



universidade de aveiro  
theoria poiesis praxis



61<sup>st</sup> International Council for Educational Media - ICEM  
XIII International Symposium on Computers in Education - SIIE

# Old meets new - media in education

Joint Conference

September 27, 28-30

António Moreira  
Maria José Loureiro  
Ana Balula  
Fernanda Nogueira  
Lúcia Pombo  
Luís Pedro  
Pedro Almeida

proceedings

Title: *Old Meets New: Media in Education* – Proceedings of the 61st International Council for Educational Media and the XIII International Symposium on Computers in Education (ICEM&SIIE'2011) Joint Conference.

Editors: António Moreira  
Maria José Loureiro  
Ana Balula  
Fernanda Nogueira  
Lúcia Pombo  
Luís Pedro  
Pedro Almeida  
  
University of Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193, Aveiro, Portugal

ISBN: 978-972-789-347-8

Copyright: 2011

Organization:  
Sponsors:

**cidtff**  
Centro de Investigação  
Didáctica e Tecnologia  
na Formação de Formadores



**FCT**  
Fundação para a Ciência e Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



.sagres®

tmn

Microsoft®

# "Old meets new – media in education"



## Conferência Conjunta ICEM&SIIE'2011

28-30 setembro, 2011 | Aveiro, Portugal

A conferência ICEM&SIIE'2011 foi organizada pela Universidade de Aveiro (Portugal) – membro do European Consortium of Innovative Universities – e pretendeu reunir investigadores, professores e outros profissionais, a nível nacional e internacional, em torno de um tema aglutinador que pretendeu despoletar e colocar a tónica da discussão na dualidade “old/new”, ou seja, os participantes foram convidados a discutir:

- os media na educação em ambas as perspetivas, mais tradicionais ou modernas, com incidência numa ou noutras ou, ainda, numa perspetiva comparativa;
- a conjugação, adaptação e adoção dos media consoante os contextos e objetivos de utilização;
- o que os media implicam em termos de tecnologia, barreiras profissionais e /ou sociais;
- a relação custo-benefício da utilização dos media em contexto de aprendizagem;
- os media em função dos diversos contextos educativos e dos perfis de aprendizagem dos alunos.

Para a conferência foram seleccionados 76 artigos organizados em 15 sessões paralelas, 13 posters e 9 workshops.

A conferência caracterizou-se pelo carácter internacional dos contributos, reunindo 38 artigos em português, 32 em língua inglesa e 6 em espanhol.

Estas atas encontram-se organizadas de acordo com o programa da conferência. Em primeiro lugar incluem-se os artigos (full paper e short paper) por sessão, seguem-se os posters e, finalmente, o resumo relativo aos workshops.

# "Old meets new - media in education"



## ICEM&SIIE'2011 Joint Conference

September 28-30, 2011 | Aveiro, Portugal

The ICEM&SIIE'2011 conference was organised by the University of Aveiro (Portugal) – a member of the European Consortium of Innovative Universities – and aimed at gathering researchers, teachers and other professionals, at national and international level, around a focal topic that might trigger and centre the discussion on the “old/new” duality of media in education. Participants were invited to discuss:

- old and new media in education, in isolation or comparatively;
- how old and new media in education can be combined, adopted and adapted;
- what old and new media in education imply in terms of technological, professional and social barriers;
- what cost-benefit relationships old and new media in education entail;
- how to compare old and new media in education given their particular educational contexts and the students' learning profiles.

76 papers were selected and organised in 15 parallel sessions, 13 posters and 9 workshops.

The conference is characterized by the international character of contributions, gathering 38 papers in Portuguese, 32 in English and 6 in Spanish.

These proceedings are organised according to the programme of the conference. First we find the full and short papers, per session, then posters and finally the abstracts for the workshops.



# TABLE OF CONTENTS

---

## PARALLEL SESSIONS I

|  |     |
|--|-----|
| Perspectives on Open Education Resources and Quality Control with Examples from Turkey .....   | 1   |
| The Place of ICT in Initial Teacher Education: perceptions of students and teachers .....  | 19  |
| Transliteracy na educação informal, papel da biblioteca escolar .....  | 28  |
| Research training in the 21st Century: A reflection on collaborative work and emergent learning .....                                      | 34  |
| La Representación de Algoritmos Diseñados bajo la Técnica “Divide y Vencerás” .....  | 45  |
| e-Inclusão: «dos 7 aos 77» .....   | 60  |
| LUA-iNova – A New Approach for Tutorial Assistance .....   | 66  |
| A partilha do poder na gestão do processo pedagógico: democracia em blended-learning no ensino superior .....                              | 72  |
| Novos caminhos para o ensino do jornalismo na era das redes sociais .....  | 83  |
| Developing Teacher Knowledge and Skills in Teaching with Technology .....  | 93  |
| An evaluation model for blended learning - Evaluation goals, the process and lecturers’ perspectives .....                                 | 104 |
| Aprendendo a brincar na sala de aula com bits tangíveis .....  | 116 |
| A utilização da multimídia para reabilitar educandos e despertar talentos .....  | 126 |
| Sharing practices on collaborative learning: the case of a CPD Course .....  | 138 |
| Conceção e desenvolvimento de cursos online – estratégias instrutivas utilizadas no ED.UC .....  | 146 |
| Práticas de e-learning no Instituto de Educação da Universidade do Minho: um estudo exploratório .....                                     | 156 |
| Aventuras na Web, com vista à defesa, promoção e divulgação da Lusofonia .....   | 172 |
| Caracterização das Atividades de Aprendizagem promovidas através das Tecnologias da Comunicação no Ensino Superior Público Português ..... | 184 |

## PARALLEL SESSIONS II

|  |     |
|--|-----|
| Comprehensive integration of ICT devices in the fifth grade of the elementary school .....   | 193 |
| Análise de utilização da estratégia FlexQuest sobre Radioatividade .....   | 207 |
| Pedagogical Agents in E-Learning: Examples and Applications in Turkey .....  | 218 |
| Learning Efforts and the New Media – A Connectivism course experience .....  | 232 |
| A Portuguese perspective on continuous training in ICT: essential or mere accreditation? .....                                       | 241 |
| Perspetivando modelos de formação de professores que integram as TIC nas práticas letivas: um contributo para o estado da arte ..... | 251 |

|  |     |
|--|-----|
| The 'old wine in new bottles syndrome': how digital technologies are used for school collaboration to perpetuate the old, rather than reinvent the new .....                   | 263 |
| Competências na utilização das ferramentas/serviços Web 2.0 no contexto do desenvolvimento profissional de professores .....   | 278 |
| The influence of the e-tutor on the development of collaborative critical thinking in a students' e-forum: association levels with Cramer's V .....                            | 287 |
| The importance of e-leadership in virtual education .....  | 297 |
| Personal Learning Environments: concept, technology, opportunities and challenges .....  | 309 |
| Visualizing Patterns of Interactions in Educational Online Forums .....  | 319 |
| Web 1.0 and Web 2.0 – An Anglo-Portuguese research project on the impact of using technology in Science Education programmes .....   | 327 |
| Bloguito: Acessibilidade e autoria para a diversidade humana na perspetiva da Web 2.0.....   | 336 |
| Contribuições de algumas ferramentas Web 2.0 no ensino de ciências: um estudo de caso ...  | 348 |
| Media Marketing: A Web-Based Master's Degree Program .....   | 360 |
| Frequency and User Satisfaction on Using Communication Technologies to Support Learning: The Case of Portuguese Higher Education .....   | 372 |
| Online Scientific Volunteering: the technological immersion for the co-construction of knowledge, employability, entrepreneurship and innovation in a logic of inclusion ..... | 381 |
| The influence of ICT on the numeracy achievement of Greek kindergarten children .....  | 390 |
| Dimensions of Mobile Learning.....   | 400 |

## PARALLEL SESSIONS III

|   |     |
|---|-----|
| Combining Personalization and Diversity in a Case-based Recommendation Strategy for the Learning Domain ..... | 409 |
| Implementando un PLE con gadgets de iGoogle .....   | 420 |
| O valor da ubiquidade dos pequenos dispositivos no contexto da aprendizagem formal .....                      | 432 |
| The Role of Facilitation in PBL with an E-support Structure .....   | 449 |
| Aplicación de la investigación social a la evaluación y su relación con la taxonomía de Bloom. ....           | 457 |
| E-assessment in collaborative blended learning: evolving practices and students' perceptions.....             | 467 |
| Avaliação e promoção de competências relacionadas com a Literacia de Informação recorrendo às TIC.....        | 480 |
| O digital e a aprendizagem de Português língua não materna.....   | 495 |
| Dos metadatos à reutilização: dificuldades e soluções durante a produção de e-Conteúdos .....                 | 502 |
| EVTux: uma distribuição de Linux para a integração das ferramentas digitais na disciplina de EVT .....        | 515 |
| Games in the process of learning: Gamification.....   | 527 |
| The Use of E-Learning in Database Education .....   | 535 |

|   |     |
|---|-----|
| An institutional evaluation of web-conferencing and its impact on learning and teaching processes.....                | 541 |
| The Use of iPad in Academic Setting: Ownership Issues in Relation to Technology (Non)Adoption .....                   | 555 |
| FlexQuest: Literacia da Informação e Flexibilidade Cognitiva .....  | 564 |
| Webcasting Media: Challenges for Supporting Teaching/Learning Activities .....  | 576 |
| Use of e-learning standards and social networks. A survey.....  | 592 |
| Una Experiencia de Aprendizaje Colaborativo de la Programación Soportado por Computación Móvil en el Aula: MoCAS..... | 600 |
| Mejorando la usabilidad de la visualización del árbol sintáctico .....  | 611 |
| Application of Multimedia Technology in Reading Lessons of College English Teaching.....                              | 625 |

## PARALLEL SESSIONS IV

|   |     |
|---|-----|
| Aspetos Sociais da Experiência do Mutirão pela Inclusão Digital: Resgatando 5 anos de atividade.....  | 631 |
| O Projeto Mutirão pela inclusão digital na visão de seus beneficiários .....  | 640 |
| Tecnologia em rede como potencializadora de uma condição de leitor-autor em oficinas de Inclusão Digital .....  | 649 |
| Políticas Públicas e Informática Educativa: Adequações e Limites .....  | 658 |
| Uma análise da evolução no processo de Avaliação Educacional no Brasil até o uso de Sistemas Inteligentes .....   | 668 |
| Reviewing Simulation-based Learning at Temasek Polytechnic Through An Evaluation Framework .....  | 679 |
| Perspetivas dos Alunos de um Curso de Licenciatura em Química para o Uso Contextualizado de Planilhas Eletrônicas Mediante a Resolução de Problemas ..... | 689 |
| Projetos educativos: perspectivas de integração de computadores portáteis em situação 1:1 no currículo.....   | 707 |
| Head in the clouds: a review of current and future potential for cloud-enabled pedagogies ....  | 713 |
| MOVINTER: Enhancing Virtual Mobility to Foster Institutional Cooperation and Internationalisation of Curricula .....                                      | 725 |
| Instructional Systems Design and Project Management: A Win-Win Game .....   | 740 |
| Aprendizaje y Éxito en Simuladores de Negocios: Entendiendo la Eficacia a través de Mecanismos Afectivo-Cognitivos .....                                  | 752 |
| Developing a community of practice on education for sustainable development: first steps towards the design of a storyboard.....                          | 761 |
| e-Portefólios .....   | 772 |
| Uma Experiência Metodológica para a Utilização da Informática Educativa nas Aulas de Geografia.....   | 780 |
| O papel da web na mudança de paradigma de propriedade intelectual: a internet e a indústria fonográfica .....   | 790 |
| Using in situ Data Collection to Improve the Impact and Return of Investment of Game-Based Learning .....   | 801 |

|  |     |
|--|-----|
| Um estudo exploratório sobre os usos do squeak e squeak etoys.....   | 812 |
| Uso de realidade aumentada no ensino do Sistema Solar.....   | 823 |
| O papel das redes sociais no desenvolvimento profissional de docentes do ensino não superior – o caso da Interactic 2.0..... | 831 |

## POSTERS

|   |     |
|---|-----|
| Inside the Simulation – INtheSIM.....   | 842 |
| Bridging Old and New – A Study in Student Perception of the “New” English Classroom.....  | 845 |
| A Tecnologia Educacional no processo da Inclusão de aluno com Síndrome de Asperger: “Scrapbook - A arte de decorar álbuns de fotografia”..... | 848 |
| Web2.0 na educação.....   | 852 |
| Technology Enhanced Science Education: a design framework for primary teacher education courses.....  | 855 |
| Promoção da educação para o desenvolvimento sustentável através das TIC e do envolvimento familiar na educação escolar das crianças.....      | 860 |
| A inclusão de pessoas com deficiência visual em um curso na modalidade de educação à distância (EaD).....                                     | 863 |
| Tecnologia Assistiva e Formação de Professores: possibilidades de Inclusão Escolar no Brasil.....   | 866 |
| As TIC na avaliação das aprendizagens: procurando as suas potencialidades.....  | 869 |
| Desenvolvendo competências com software livre: fazendo arte e estimulando a imaginação para a compreensão de conteúdos matemáticos.....       | 872 |
| Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): Possibilitando o uso das Tecnologias na sala de aula.....                                 | 876 |
| Pensamento Espacial e Pensamento Crítico na formação de Cidadãos Geograficamente Competentes.....   | 880 |
| E-learning to improve the quality of life: social skills through ICT.....   | 883 |

## WORKSHOPS

|   |     |
|---|-----|
| Analysis of an approach to Open Education: openSE – open educational framework for computer science Software Engineering..... | 886 |
| “RedeS I&D em Educação”: involving peers as co-designers of the network.....  | 889 |
| PREZI: Criação de Apresentações Dinâmicas e Interativas Online.....   | 893 |
| AUDACITY: Criação de conteúdos em formato áudio.....  | 894 |
| Video recordings of student-centred classroom teaching, for Primary School Teacher training.....                              | 895 |
| Os ruídos dos meios e o silêncio virtual dos alunos diante da máquina: quê mais importa.....                                  | 899 |
| Is it a Book...is it a Game? No, it is TOK.....   | 902 |
| Are schoolteachers ready for virtual schooling?.....  | 905 |
| Atividades suportadas por Telemóvel para o Ensino das Ciências Naturais.....  | 906 |

## PARALLEL SESSIONS I

---

# Perspectives on Open Education Resources and Quality Control with Examples from Turkey

**Abdullah Saykili**

Afyon Kocatepe University  
Turkey  
asaykili@anadolu.edu.tr

## **Abstract**

It has been nearly a decade since participants at the UNESCO Forum in 2002 "expressed their satisfaction and their wish to develop together a universal educational resource available for the whole of humanity" and agreed upon the term Open Educational Resource (OER) to refer to "the open provision of educational resources, enabled by information and communication technologies, for consultation, use and adaptation by a community of users for non-commercial purposes" (UNESCO, 2002). Since then the number of higher education institutions, governments, initiatives, academics and international organizations which have taken interest in OER has been increasing. Despite issues remaining to be addressed or issues that need further considerations, the trend towards sharing learning resources has been gaining momentum and OER has been recognized not only as a fascinating technological development but as potentially a major educational tool that bridges the gap between formal, informal and non-formal learning (Remmele, 2011). This paper gives an account of perspectives provided for OER, discusses the main issues encountered by the international OER community, and looks briefly at examples in the international context including the author's own; a Turkish context. In addition, this paper addresses one of the most prioritized issues, quality assurance in OER.

**Keywords:** OER; Open Educational Resources; OpenCourseWare; Quality Assurance

## **1. Introduction**

The academic community has always shared knowledge, and the scientific method and peer review processes are based upon this approach. However, the availability of content in digital format facilitates significantly its sharing and the ease of adaptation, localization and translation (D'Antoni, 2008). With this respect, the Internet and the web offer unprecedented opportunities for interaction, collaboration and sharing, which imply yet further potentials for educational organizations to reach out a wider audience. Even though there are still some parts of the world that cannot connect through the Internet, connectivity is rising with lower cost computers and enhanced mobile phones therefore the number of people out of Internet coverage is diminishing and so are the costs of connectivity. The potentials and opportunities brought by emerging Information and Communication Technologies (ICT), economic and societal pressures such as globalization, the need to provide equal and lifelong learning opportunities, the transition from information to knowledge society (Siemens, 2003a), the influence of the Free and Open Source Software (FOSS) movement (Siemens, 2003b) have forced institutions associated with education to reconsider the way they view the ownership and dissemination of knowledge. The UNESCO Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries in 2002 was a stepping stone for the beginning of awareness raising of the potential that would be brought by providing free access to educational resources and creation of a global community of providers, academics and initiatives to develop, maintain and supply such resources. Even though there are issues related to Open Educational Resources (OER), such as financing, quality assurance,

interoperability, granularity and language (OECD, 2007), which need to be addressed or further refined, the UNESCO Forum seems to have been a success since the growing number of initiatives has led to the emergence of an Open Educational Resources movement – a movement that aims to increase access to knowledge and educational opportunities worldwide through sharing educational content (D'Antoni, 2008).

## 2. Definitions and Issues

At the heart of the movement towards Open Educational Resources is the simple and powerful idea that the world's knowledge is a public good and that technology in general and the Worldwide Web in particular provide an opportunity for everyone to share, use, and reuse it (Smith & Casserly, 2010). Depending on the driving force behind the OER movement a very large number of open educational resource initiatives are currently underway around the globe (Wiley, 2007). To understand this growing trend, we must first define what is meant by the term "open educational resources". In its final report UNESCO (2002) defines OER as:

*"The open provision of educational resources, enabled by information and communication technologies, for consultation, use and adaptation by a community of users for non-commercial purposes" (UNESCO, 2002, p.24).*

The OECD 2007 Report titled "Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources" defines OER as:

*"digitised materials offered freely and openly for educators, students and self-learners to use and reuse for teaching, learning and research" (OECD, 2007, p.10).*

As one can see from the most commonly used two definitions presented above the term open educational resource is defined very broadly, including curriculum materials like lecture materials as well as educational software like computer-based simulations and experiments (Wiley, 2007). OER includes learning content, software tools to develop, use and distribute content, and implementation resources such as open licences (OECD, 2007). A wide variety of initiatives and online materials can be classified as educational resources: from courses and course components to museum collections, open access journals and reference works. And, over time, the term has come to cover not only content, but also learning and content management software, content development tools, and standards and licensing tools for publishing digital resources (Johnstone, 2009).

Yet in the OER review by The William and Flora Hewlett Foundation which has made grants in excess of \$40 million to support institutions and organizations that develop and provide online access to open educational content, OER is defined as digitized materials offered freely and openly for educators, students and self-learners to use and re-use for teaching, learning and research. In this review OER are reported to include:

- 1) Learning Content: Full courses, courseware, content modules, learning objects, collections and journals.
- 2) Tools: Software to support the development, use, re-use and delivery of learning content including searching and organization of content, content and learning management systems, content development tools, and online learning communities.
- 3) Implementation Resources: Intellectual property licenses to promote open publishing of materials, design principles of best practice, and localization of content (The William and Flora Hewlett Foundation, n.d.).

Similarly, according to Johnstone (2005), by 2004 OER is defined to include:

- 1) Learning resources — courseware, content modules, learning objects, learner-support and assessment tools, online learning communities
- 2) Resources to support teachers — tools for teachers and support materials to enable

them to create, adapt, and use OER, as well as training materials for teachers and other teaching tools

3) Resources to assure the quality of education and educational practices.

Since the realization of opening access to educational materials with the aim of providing equal educational opportunities for all, a number of issues have had to be dealt with about these open educational resources. In order to put forward what concerns and priorities educational institutions might have related to OER, a UNESCO report titled “Open Educational Resources: Conversations in Cyberspace” (UNESCO, 2009) reports a number of issues with their priority rank. More than half of over 620 participants, most of whom were from developing countries and most of whose educational setting was universities and distance learning institutions, responded to the survey.

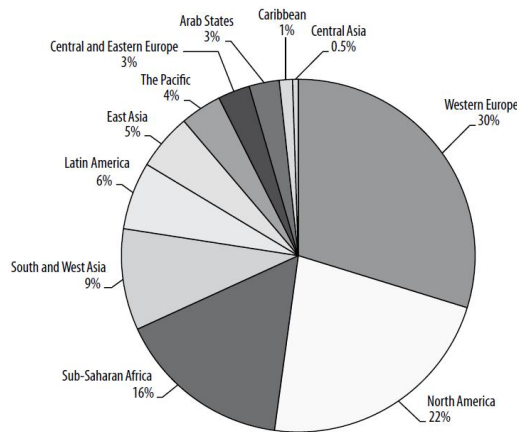


Figure 1 – OER Community members by region. Source: (D'antoni, 2009).

Most of the respondents in the survey hold high positions in their organizations whereas teachers, researchers and project officers form an important part of the participants.

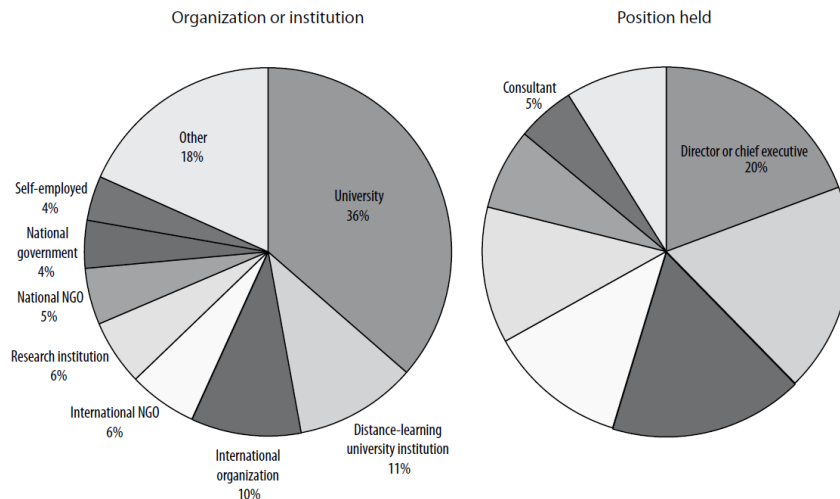


Figure 2 – Occupational profile of respondents. Source: (D'antoni, 2009).

The five most important issues that stand out from the report are: (1) awareness raising and promotion, (2) communities and networking, (3) capacity development, (4) sustainability, and (5) quality assurance. However, different countries and regions have different situations and face different challenges in creation, reuse and adoption of OER. The report points out to the fact that because there is a considerable amount of OER available in developed countries,



the issues of quality assurance, sustainability, copyright and standards have a higher priority than developing countries where the OER movement is in its baby steps. In developing countries where there is currently low level of OER development and use, the issues of capacity development, technology tools and learning support services strike as top priority concerns.

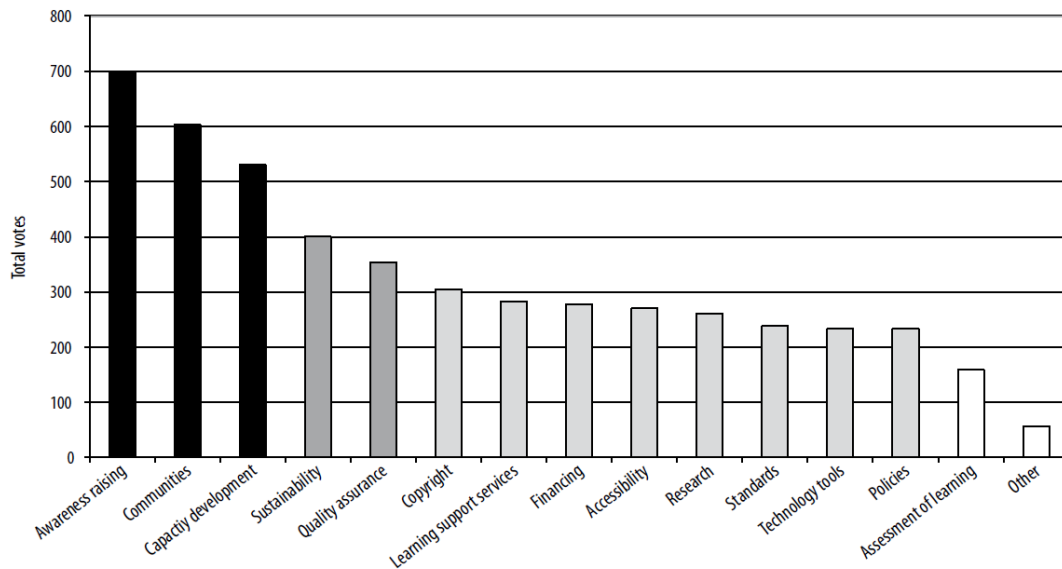


Figure 3 – Priority issues in rank order. Source: (D'antoni, 2009).

| Developed countries                | Developing countries               |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Awareness raising and promotion | 1. Awareness raising and promotion |
| 2. Communities and networking      | 2. Capacity development            |
| 3. Sustainability                  | 3. Communities and networking      |
| 4. Quality assurance               | 4. Technology tools                |
| 5. Copyright and licensing         | 5. Learning support services       |
| 6. Capacity development            | 6. Research                        |
| 7. Accessibility                   | 7. Policies                        |
| 8. Financing                       | 8. Quality assurance               |
| 9. Standards                       | 9. Financing                       |
| 10. Learning support services      | 10. Sustainability                 |
| 11. Research                       | 11. Accessibility                  |
| 12. Policies                       | 12. Copyright and licensing        |
| 13. Technology tools               | 13. Standards                      |
| 14. Assessment of learning         | 14. Assessment of learning         |

Table 1 – Priority issues for developed and developing country respondents. Source: (D'antoni, 2009).

This paper is going to address the issue of quality assurance which is valued as a top priority issue in the UNESCO report mentioned above.

### 2.1. Quality Assurance in OER

Open Educational Resources (OER) are high-quality, openly licensed, online educational materials that offer an extraordinary opportunity for people everywhere to share, use, and reuse knowledge. They also demonstrate great potential as a mechanism for instructional innovation as networks of teachers and learners share best practices (The William and

Hewlett Flora Foundation, n.d.a). For educational resources to better achieve the promises they offer in terms of usability, usefulness, effectiveness and efficiency, a certain level of quality standards need to be met. For this reason, as already mentioned above, quality assurance is among the top five priorities being one of the most discussed issues related to OER. Moreover, issues around the quality of OER are debated vociferously within the OER community (WikiEducator, 2011a). In addition, the UNESCO International Institute for Educational Planning (IIEP) Internet discussion forum final report positions “evaluating the quality of present and future open course offerings” among fundamental challenges faced by education community (Albright, 2005).

Without the control processes of the publishing industry and the selection process of the library or resource center, users may be on their own in determining the quality of a resource (D'antoni, 2009). However, it might be unreasonable to assume that all users have the qualifications to determine for themselves the quality of a resource, or it might lead a user to spend unnecessarily too much time to go over the resource to understand its quality and proceed to use it or abandon it altogether. Therefore, a quality assurance mechanism is required for users to benefit more effectively from OER so that each user could make better use of the time she otherwise has to spend on determining whether a certain resource is worth studying.

If content is free it risks having an image of low quality, a perception (however erroneous) that does not engender support within institutions or the academic community (Albright, 2005). In order to eliminate the image of low quality, some steps have been taken by the OER community to ensure that these educational resources are relevant and of good quality for users. Here the procedures to address quality assurance will be discussed briefly.

### 2.1.1. Institution Based Quality Assurance

The OpenCourseWare (OCW) movement has started with reputable institutions, such as MIT, providing materials, thus ensuring their quality (Atkins, Brown, & Hammond, 2007). What it means is that some institution-based providers use the brand or reputation of the institution to persuade the user that the materials on the website are of good quality. If not, the prestige of the institution is at risk. Most probably they use internal quality checks before the release of the courses, but these processes are not open in the sense that the user of the resource can follow them (Hylén, 2005).

A good example for institution based quality assurance could be the example of the Open University (OU) Learning Space. Open University, bases the quality of its materials on its experience and expertise in the field. In an OU Learning Space, to ensure the material is as correct as possible, a course goes through a number of drafts (OU Learning Space, n.d.).

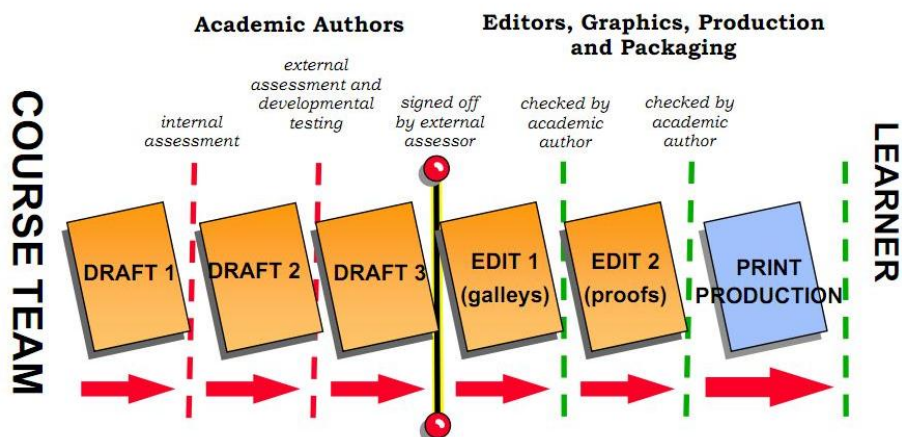


Figure 4 – Developing Quality Learning Resources (Source: OU LearningSpace, n.d.).

Another example could be OpenER, Open Universiteit Nederland (OUNL) which follow an institution based quality assurance process as displayed in Figure 5 below.

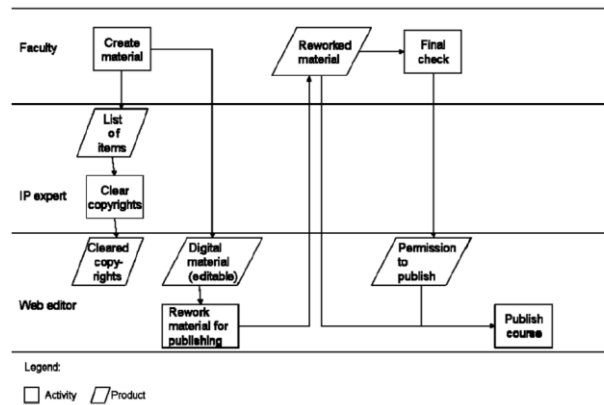


Figure 5 – Process for publishing for a free course, OpenER, OUNL. Source: (Schuwer & Mulder, 2009).

### 2.1.2. Peer/User Based Quality Assurance

In institution based quality assurance, resources are credentialed before they are distributed through the network whereas with peer based quality assurance resources are credentialed post-production through use in network (Atkins, Brown, & Hammond, 2007). Users, whether they are individual independent learners or faculty using these resources in their educational setting, decide whether the learning source is of good quality, useful, usable on whatever criteria they like. This can be done by letting users rate or comment on the resource or describe how they have used it, or by showing the number of downloads for each resource on the website.

In addition to internal quality assurance processes, MIT (MITOCW, 2006) and OpenER OUNL (Schuwer & Mulder, 2009) depend on user surveys to determine the quality and usability of their resources. On the other hand, OU LearningSpace allows users to rate or comment on the quality of the materials provided. A similar approach is adopted by Rice University's Connexions project which has developed 'lenses' through which materials can be viewed by an individual, an institution or an organization that sets up their own review process, then selects the modules and courses that meet their quality standards. When Connexions is accessed through that user's lens (or portal), only the materials they deem 'high quality' may be viewed (Albright, 2005).

Here it might be convenient to give more information about the "lens" approach adopted by Connexions. Depending on the information provided on Connexions website; lenses enable both organizations and individuals to give their stamps of approval to content in the repository, allowing for user-driven quality control of modules and collections. Through these lenses, users can provide their own tags and comments for items in the repository. Lenses can also be used as "bookmarks" within the repository to keep track of related or otherwise interesting content.

A list of all publicly-viewable lenses can be found at under the Lenses tab. Lenses are available in four different forms:

**Endorsement Lenses** – Organizations, such as professional societies, can create endorsement lenses containing content they have carefully reviewed and deem to be of high quality. Organizations use their own criteria for endorsement and are encouraged to describe their selection process on the lens home page.

**Affiliation Lenses** – Organizations can also create affiliation lenses identifying content created by members of that organization (but not necessarily reviewed). Though not as

rigorous as an endorsement lens, content in an affiliation lens is assumed to be of a quality on par with other members of that organization.

**My Favorites Lens** – Each user account has a private My Favorites lens which can be used to keep track of a user's favorite modules and collections.

**Member Lists** – An account holder can create member list lenses to organize related content, such as to keep track of referenced source materials or to use as a course reading list for students.

All lenses except for the My Favorites lens can either be made privately viewable for personal use only or publicly viewable for anyone to see. The My Favorites lens is always private (Connexions, n.d.a).

Additionally, Terry Anderson (2011) suggests on his blog a “produsage” development of educational materials in which users (mostly educators) are not only content consumers but also are active producers/contributors to the resources they are willing to make use of. Anderson suggests that “it is time we trained ourselves and pre-service teachers to become producers, not whining consumers with insufficient cash to buy the products we want.” Downes (2007) also points out that scalability and sustainability happen more readily when people do things for themselves and that decentralizing is more scalable and sustainable.

### **2.1.3. International Accrediting Body Based Quality Assurance**

In a UNESCO report D'antoni (2009) suggests that the OER movement would benefit from an exploration of current international quality-assurance mechanisms and general guidelines and, potentially, from linking with existing quality-assurance agencies. Moreover, Albright (2005) reports that some participants on the UNESCO IIEP Internet Discussion Forum on Open Educational Resources Open Content for Higher Education contended that there would be more confidence in and acceptance of OER if assessments were made for quality assurance, perhaps using internationally established standards applied by a global accrediting body. Another approach could be university consortia (rather than international governance) that set and maintain quality standards (Albright, 2005).

The OpenCourseWare (OCW) Consortium, which is a collaboration of higher education institutions and associated organizations from around the world creating a broad and deep body of open educational content using a shared model, aims to serve as a resource for starting and sustaining OCW projects, as a coordinating body for the movement on a global scale, and as a forum for exchange of ideas and future planning (OpenCourseWare Consortium, 2011). Looking at what the OCW Consortium aims to achieve, it could be argued that it is also trying to fulfill the need for an international organizing body that will also handle the issue of access to high-quality resources. The Consortium also provides the OER community with a toolkit to guide them in their creation and use of OER.

To sum up, if the OER movement is to take hold widely, the resources must be – and be seen to be – of high quality (D'Antoni, 2008). The quality assurance could be secured by a centrally designed process or in a decentralized manner, or open processes or more closed ones could be adopted. Arguments can be made for all these approaches much depending on which kind of OER initiative or programme is being considered (Hylén, 2005). However, all sorts of combinations could also be used together as it is in some examples provided.

### **3. Worldwide OpenCourseWare Examples and Turkey**

Since 2002 when the MIT OpenCourseWare (OCW) initiative was started with 50 courses under The William and Flora Hewlett Foundation's sponsorship, a great many other courses - both in MIT OCW (2.000 courses by 2010) (MIT OCW, n.d.a) and in other OCW initiatives started by other educational institutions – have been created all over the world with the

purpose of “advancing education by making these materials available to educators, who may draw on them for teaching purposes, and to students and self-learners, who use them to supplement their studies or to enhance their personal knowledge” (Marguilles, 2009). In this section of the article, worldwide examples of the mainstream OCW initiatives will be presented and OCW initiatives from Turkey will be discussed.

### 3.1. MIT OpenCourseWare

As previously mentioned above, MIT OCW is the one of the first examples of the OER movement. MIT OCW is a free and open website offering high-quality teaching and learning materials organized as courses (Marguilles, 2009). MIT OCW, which is celebrating its 10th anniversary of “groundbreaking effort”, has shared materials from more than 2000 courses with an estimated 100 million individual (MIT OCW, n.d.b).

MIT OpenCourseWare averages 1 million visits each month; translations receive 500,000 more and the audience is divided among students, educators, and self-learners (MIT OCW, n.d.c).

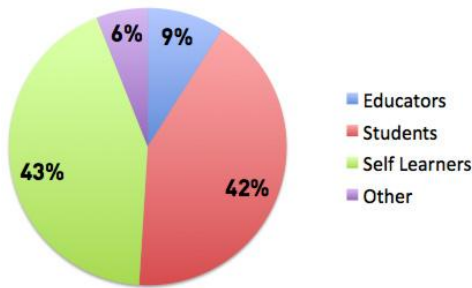


Figure 6 - MIT OCW Audience. Source: (MIT OCW, n.d.c).

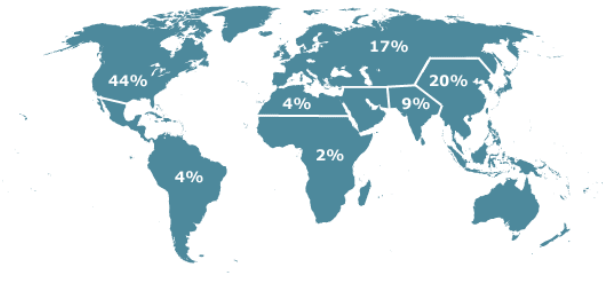


Figure 7 - MIT OCW visitors Source: (MIT OCW, n.d.c).

Currently as of February 2011, there are 2,054 courses published and 250 website that “mirror” MIT OCW courses. In addition 987 courses have been translated into other languages. It is estimated that there were 1,788,243 visits to MIT OCW only in February 2011 (a total of estimated 110,587,092 visits a year) (MIT OCW, 2011).

### 3.2. Connexions, Rice University

What make Connexions unique is that it is an OCW initiative that aims to bring together a collection of educational institutions encouraging and guiding them in sharing their resources. It also collects materials to support education in K-12, community college, university, continuing education, and industrial training settings (Connexions, n.d.b). Connexions, which was started in 1999, both helps individual instructors create content easily, and guides users in finding courses that they might be interested in. Connexions is globally accessible to anyone to not only read and use materials, but also take them, individualize them, and contribute them back to the repository. What’s more, Connexions has developed a unique mechanism of “lenses” though which to handle quality control issues. Connexions was intended to be a content project (building a commons of free educational content), a community project (building communities of students, instructors, and authors worldwide), and a software project (building open source tools to help people exploit the commons) (Baraniuk, 2009). Connexions content is modular for easy remixing. This makes it easier and more cost effective to update and adapt content. Modular contents which typically consist of a single idea are woven into collections that can be textbooks, courses, journals, etc. It has more than 17,000 learning objects or modules in its repository and over 1000

collections (textbooks, journal articles, etc.) are used by over 2 million people per month (Connexions, n.d.c).

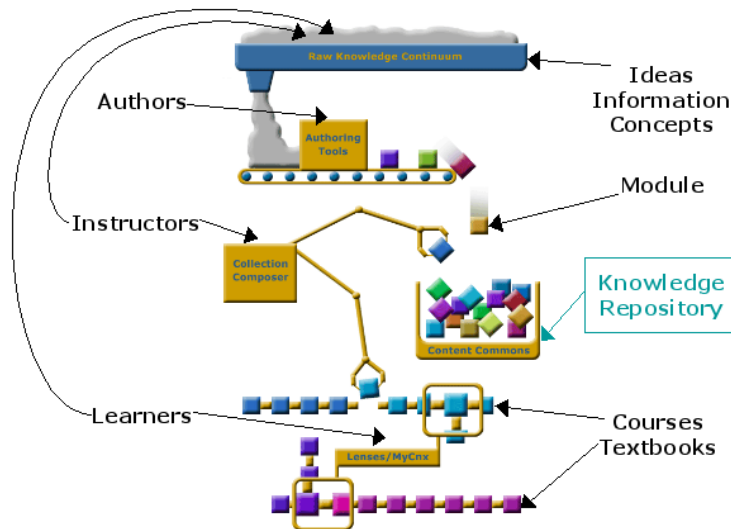


Figure 8 - Connexions Modularity. Source (Connexions, n.d.c).

### 3.3. OpenLearn, Open University UK

In a research report (McAndrew, et al., 2009) published by the Open University it is reported that in 2005 the Open University (OU) proposed an initiative in collaboration with the William and Flora Hewlett Foundation to establish a way to provide free university level content. Launched in October 2006 it took the name OpenLearn. The main access to the materials is through a website that gives users both the content users can view and read on the page and tools that help them work with it. OpenLearn offers a hybrid of a repository, structured assets, a community, course-based tools, and personal learning tools. The Moodle (<http://moodle.org>) open source learning environment was adopted as the main software platform for OpenLearn (McAndrew, et al., 2009).

In this research report the rationale why the OU decided to open access its large catalogue of high quality learning materials in a variety of formats is reported to be:

- 1) Add value to OER delivery by deploying leading edge learning management tools for learner support;
- 2) Encourage the creation of non-formal collaborative learning communities;
- 3) Enhance international research-based knowledge about modern pedagogies for higher education.

In six months (January 2008 - July 2008) there were just over 1 million unique visitors making over 1.3 million distinct visits to OpenLearn. Access to the site has been truly global with domain of access coming from 225 different countries/territories including isolated visits from such places as the Vatican, Guinea-Bissau and the Marshall Islands. In this six-month period UK access was the largest sector at nearly 56% of visits, though from analysis over the whole two years of operation period UK access is approximately 30% of total visitors (McAndrew, et al., 2009).



|     |  |         |        |
|-----|--|---------|--------|
| 1.  |  <a href="#">United Kingdom</a> | 744,436 | 55.83% |
| 2.  |  <a href="#">United States</a>  | 206,346 | 15.47% |
| 3.  |  <a href="#">Canada</a>         | 33,038  | 2.48%  |
| 4.  |  <a href="#">Australia</a>      | 29,315  | 2.20%  |
| 5.  |  <a href="#">Germany</a>        | 23,038  | 1.73%  |
| 6.  |  <a href="#">India</a>          | 22,802  | 1.71%  |
| 7.  |  <a href="#">Ireland</a>        | 16,540  | 1.24%  |
| 8.  |  <a href="#">China</a>          | 14,164  | 1.06%  |
| 9.  |  <a href="#">Spain</a>          | 12,111  | 0.91%  |
| 10. |  <a href="#">France</a>         | 11,553  | 0.87%  |

Figure 9 – OpenLearn Visitors. Source: (McAndrew, et al., 2009).

### 3.4. Open Educational Resources Movement in Turkey

This part of the article provides information about how educational institutions are responding to the OER movement in Turkey.

#### 3.4.1. Turkish Consortium of Open Educational Resources

Representatives from 45 universities in Turkey came together on a plenary session arranged by Turkish Academy of Sciences (TÜBA) in 2007 and agreed to launch Turkish Consortium of Open Educational Resources (Türkiye Bilimler Akademisi, n.d.). In this meeting, OER initiatives of Turkish universities were discussed. Furthermore, it was highlighted that in addition to translating foreign courses into Turkish, both universities and individual faculty need to be encouraged to open access to their course materials on their personal web sites or on a university website. It was also agreed that a national cooperation and awareness needs to be encouraged in order to provide unique course materials in Turkish language (Türkiye Bilimler Akademisi, 2010). The website on which courses developed by TUBA offered was named National OpenCourseware (Ulusal Açık Ders Materyalleri - UADM).



Figure 10 – Turkey National OpenCourseWare website.

In addition to providing course translations from MIT OCW, Connexions and Utah State OCW, academics also have courses presented on this website. Moreover, the website offers

guidelines as to how to prepare courses as OER. As of December 2010, 26 courses are on UADM website (Türkiye Bilimler Akademisi, n.d.).

### 3.4.2. Anadolu University OpenCourseWare, Yunus Emre and AnaPod

Anadolu University, which is among mega universities with more than 1.3 million students (Anadolu University, n.d.), began sharing its distance learning specialized educational resources openly on its OCW called Yunus Emre New Age Learning Portal in 2008 with 149 courses in 20 categories (Anadolu University, 2008a). Yunus Emre OCW (<http://yunusemre.anadolu.edu.tr/>) holds e-books, e-audiobooks, e-exams, e-television content of more than 100 courses. Through e-courses users can study in an interactive learning environment supported with audiovisuals, download e-books, e-audiobooks and lesson videos, and assess his/her own learning using e-exams. Anadolu University is the biggest and the oldest distance teaching higher education institution in Turkey and has demonstrated its expertise and experience in both production and broadcasting of its resources designed for distance learning purposes. Anadolu University educational materials go through an internal quality control process to enable production of good quality educational materials. With this regard, Anadolu University is observed to be in a leading position for higher education institutions in Turkey.

The screenshot shows the Yunus Emre OCW website. The header includes the Yunus Emre logo and the text 'Yeni Nesil Öğrenme Portalı'. The main banner features the Yunus Emre logo and the text 'Yeni Nesil Öğrenme Portalı' against a blue sky background. Below the banner is a navigation menu with links: 'Ana Sayfa', 'Bağlarken', 'Hakkımızda', 'Haberler', and 'İletişim'. The main content area is divided into three columns: 'Kategoriler' (Categories) with a list of subjects and their counts, 'Duyurular' (Announcements) with a notice about a social network test, and a central graphic of three blue circles.

| Kategoriler   |  | Duyurular   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Aile ve Çocuk Gelişimi (14)</li> <li>Bankacılık (5)</li> <li>Çevre ve İnsan (4)</li> <li>Dil ve Edebiyat (4)</li> <li>Diğ Ticaret ve Gümük (5)</li> <li>Eğitim Bilimleri (17)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşletme / Yönetim (12)</li> <li>Kamu Yönetimi / Siyaset (9)</li> <li>Matematik (2)</li> <li>Muhasebe / Finans Yönetimi (13)</li> <li>Pazarlama / Perakendecilik (7)</li> <li>Sağlık Yönetimi (5)</li> </ul> | <p>Sosyal Ağ Tarama Testi</p> <p>Değerli öğrencimiz,</p> <p>Bireylerin benzer ilgi alanlarına göre sosyal gruplar kurarak her türlü yazılı, görsel paylaşımı web üzerinden gerçekleştirebildikleri sosyal ağ internet siteleri ve çeşitli konu başlıklar altında bilgi paylaşımında bulunulan forumlar geçtiğçe önem kazanmaktadır.</p> |

Figure 11 – Yunus Emre OCW.

In addition to Yunus Emre OCW which houses resources designed solely for its distance courses in Faculty of Open Education, Anadolu University also has another OCW called Anapod (<http://anapod.anadolu.edu.tr/>) where materials related to face-to-face courses are published by faculty. There are currently 86 complete and 78 incomplete courses on AnaPod OCW. Through AnaPod faculty can record courses using a laptop and publish course videos, audios and notes with the click of a button on web. Blog and Wiki technologies are used in publishing content on AnaPod (Anadolu University, 2008b).





Figure 12 – Yunus Emre OCW.

### 3.4.3. Middle East Technical University OpenCourseWare

Middle East Technical University OpenCourseWare (METU OCW), which is a Turkish member of OCW Consortium (OpenCourseWare Consortium, n.d.), houses 81 courses on its website. The courses provided are in Turkish and English. METU OCW is mirrored by China Open Resources for Education (CORE) (METU OCW, n.d.).

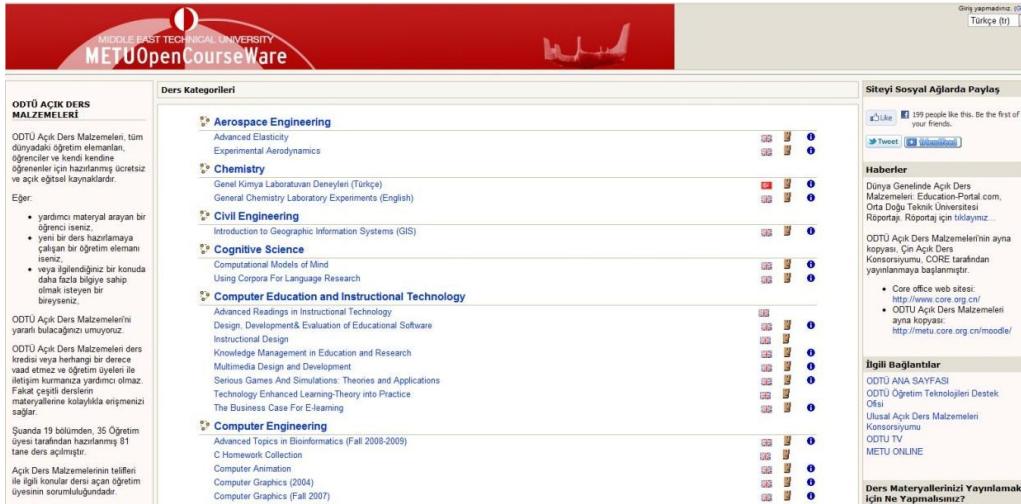


Figure 13 – METU OCW website.

Every day METU OCW has about 250 visitors, and between December 2010 and February 2001, it had a total of about 18,000 visitors. The top 10 countries of origin among users were:

- 1) Turkey (TR): 13,728
- 2) United States (US): 922
- 3) India (IN): 333
- 4) United Kingdom (GB): 314
- 5) Germany (DE): 201

- 6) Iran, Islamic Republic of (IR): 124
- 7) Canada (CA): 121
- 8) Indonesia (ID): 114
- 9) China (CN): 94
- 10) Malaysia (MY): 93

The map below shows the visitors to METU OCW site between November 5, 2010 and February 1, 2011 (Discroll, 2011).



Figure 14 – Visitors to METU OCW. Source: (Discroll, 2011).

#### 3.4.4. Istanbul Technical University OpenCourseWare, NINOVA and others

Istanbul Technical University (ITU) OCW Ninova (<http://ninova.itu.edu.tr/en/>) is a large-scale web based e-learning platform whose primary purpose is to provide ITU faculty and students an environment to support their education process. However, now ITU provides access to course resources via "Public Course Model" for the non-ITU members (Istanbul Technical University, 2011). 83 courses both in Turkish and English from various departments are published on Ninova via Public Course Model. Another OCW initiative launched in Turkey is Ankara University OpenCourseWare ANKADEM. All 26 courses provided on ANKADEM are in Turkish.

Other than Anadolu University OCW (Yunus Emre and AnaPod), METU OCW, NINOVA and ANKADEM, Bartın University (<http://adem.bartın.edu.tr/index.php>), Eastern Mediterranean University (<http://opencourses.emu.edu.tr/>), Eskişehir Osmangazi University (<http://dys.ogu.edu.tr/moodle/course/category.php?id=59>), Ege University (<http://acikders.ege.edu.tr/>), Hacettepe University (<http://acikders.hacettepe.edu.tr/>), Gazi University (<http://acikders.gazi.edu.tr/>), Başkent University (<http://acikders.baskent.edu.tr/>) and Atılım University (<http://acikders.atilim.edu.tr/>), are members of the Turkish OCW Consortium though the number of courses they offer is limited. On the other hand, Pamukkale University and Adnan Menderes University has called faculty to put their courses on their OCW sites.

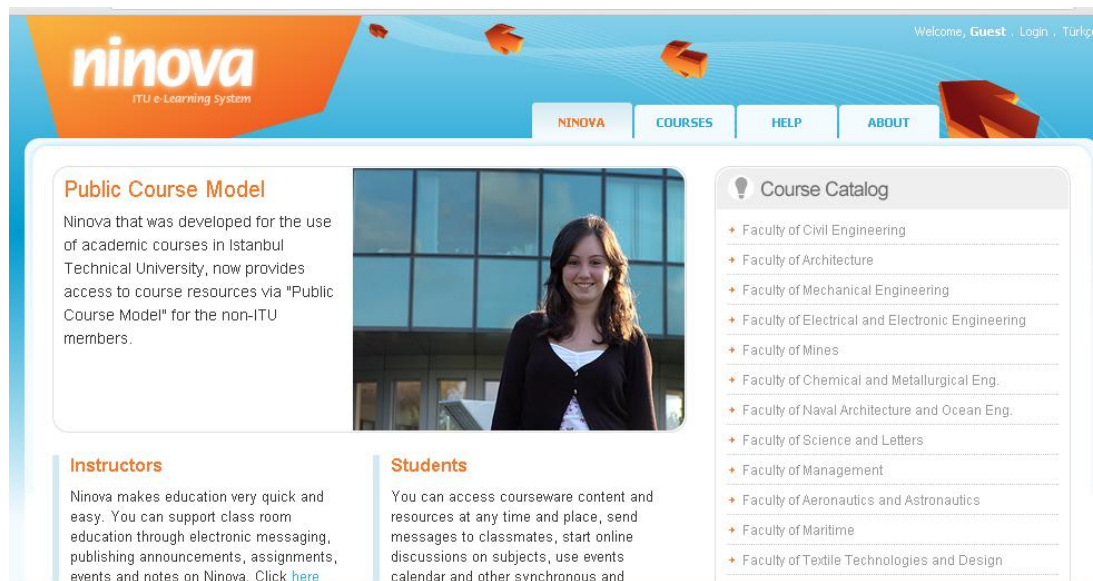


Figure 15 – ITU OCW: Ninova.

#### 4. Conclusions

Global demand for post-secondary education far outstrips the capacity of the existing formal education systems to respond. Governments do not have adequate financial resources to increase the capacity of the formal education systems by establishing new institutions (WikiEducator, 2011b). On the other hand, the cost of connectivity is decreasing and the Internet penetration rates are continuously growing. When it has become much more feasible to connect different parts of the world through the Worldwide Web, and to reach out even the most fierce geographical locations, it might be possible to scale-up educational delivery by (1) widening access to high quality informal learning using a combination of OER and the open web, and (2) implementing flexible pathways to achieve formal credit and qualifications (WikiEducator, 2011b).

Open educational resources have an important role to play in online education, but they need to be properly designed, and developed within a broader learning context that includes the critical activities needed to support learning (Bates, 2011). This remark leads us to the issue of quality assurance which could be ensured by taking advantage of the experience and expertise of educational institutions which already possess quality assurance mechanisms. On the other hand, users themselves could be involved in quality assurance processes forming their own criteria of what makes a good quality open educational resource. The combination of different levels of quality assurance strategies would allow the advent of more flexible, open and relevant quality control processes.

Turkish Academy of Sciences (TÜBA) has started an OER initiative in Turkey and so far has conducted workshops and conferences drawing attention to the potential brought by sharing collaboratively educational resources and contributing to knowledge building in the Turkish context. Turkey National OCW Consortium has come up with a plan to implement the OCW project in Turkey. According to the plan, (1) universities will set up infrastructure to house OER, (2) universities will encourage the faculty to prepare and upload OER material to their servers, (3) universities with limited resources will upload their courses directly on EduCommons server at Turkish Academic Network and Information Center (ULAKBIM), (4) the consortium will take action to introduce and spread out the OER to the use of faculty and students all over the world (Yazıcı, Ozkul & Cagiltay, 2008). Eleven universities in Turkey have actively taken part in the creation and sharing of open courseware, and two universities are beginning their OCW initiative. Even though the attempts undertaken by TÜBA and these thirteen universities mentioned above deserve recognition, there seems to be much work to

be done in terms of making better use of the potential Turkish educational institutions possess to further collaborate and contribute to building an OER community in Turkey. The utmost key issue in Turkey seems to be awareness raising as Yazıcı, Ozkul and Çağıltay (2008) state that a substantial awareness has not been observed in the Turkish milieu towards the OCW initiative as a potential to handle the issue of inadequate number of educational materials. Therefore, the attempts towards raising awareness to the potential of OER need to be intensified in Turkey. Furthermore, Ozkul (2007) asserts that the adoption of OCW in higher education should be accepted as institutional strategy, and higher education institutions should adopt a supportive manner, not a compelling one, in encouraging faculty to create their own open courses. Ozkul (2007) also puts forward three issues that need to be handled in Turkish OER community, (1) encouraging faculty to convert their existing courses into open courseware, or to create new ones, (2) publishing OCW on university servers or on ULAKBİM, (3) developing copyright rules and regulations similar to Creative Commons.

Investigation of the main challenges and issues that TUBA Turkey National OpenCourseWare (UADM) and other OER provider universities face could be a further research agenda in order to build an awareness of the issues so that higher quality more sustainable Open Educational Resources repositories originating from Turkish higher education institutions could be provided for the benefit of users both in Turkey and worldwide.

## 5. References

- Albright, P. (2005). *Internet Discussion Forum Final Report: Open Educational Resources Open Content for Higher Education*. UNESCO IIEP. Retrieved from UNESCO: <http://www.unesco.org/iiep/eng/focus/opensrc/PDF/OERForumFinalReport.pdf>
- Anadolu University. (2008a). *Hakkımızda*. Retrieved from Yunus Emre Yeni Nesil Öğrenme Portalı: <http://yunusemre.anadolu.edu.tr/Sayfalar.aspx?id=2>
- Anadolu University. (2008b). *AnaPod Projesi Nedir?*. Retrieved from AnaPod: <http://anapod.anadolu.edu.tr>
- Anadolu University. (n.d.). *Hakkında*. Retrieved from Anadolu University: <http://www.anadolu.edu.tr/universitemiz/hakkinda.aspx>
- Anderson, T. (2011). *Quality of Open Educational Resources*. Retrieved from Virtual Canuck: <http://terrya.edublogs.org/2011/03/15/quality-of-open-educational-resources/>
- Atkins, D. E., Brown, J. S., & Hammond, A. L. (2007). *A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement: Achievements, Challenges, and New Opportunities*. The William and Flora Hewlett Foundation. Retrieved from <http://www.hewlett.org/uploads/files/ReviewoftheOERMovement.pdf>
- Baraniuk, R. (2009). Providing OER and Related Issues: An Introductory Note. In S. D'ntoni, & C. Savage, *Open Educational Resources Conversations in Cyberspace* (pp. 39-42). Paris, France: UNESCO. Retrieved from [http://oerwiki.iiep.unesco.org/index.php/Open\\_Educational\\_Resources:\\_Conversations\\_in\\_Cyberspace](http://oerwiki.iiep.unesco.org/index.php/Open_Educational_Resources:_Conversations_in_Cyberspace)
- Bates, T. (2011). *OERs: the good, the bad and the ugly*. Retrieved from e-learning and distance education resources: <http://www.tonybates.ca/2011/02/06/oers-the-good-the-bad-and-the-ugly/>
- Connexions. (n.d.a). *Lenses*. Retrieved from Connexions: <http://cnx.org/help/viewing/lenses>
- Connexions. (n.d.b). *Frequently asked questions about Connexions: General Information*. Retrieved from Connexions: <http://cnx.org/aboutus/faq#General>
- Connexions. (n.d.c). *About Us*. Retrieved from Connexions: <http://cnx.org/aboutus/>



- D'Antoni, S. (2008). *Open Educational Resources: The Way Forward Deliberations of an International Community of Interest*. Paris, France: UNESCO. Retrieved from [http://oerwiki.iiep.unesco.org/images/4/46/OER\\_Way\\_Forward.pdf](http://oerwiki.iiep.unesco.org/images/4/46/OER_Way_Forward.pdf)
- D'antoni, S. (2009). Open Educational Resources The Way Forward. In S. D'antoni, & C. Savage, *Open Educational Resources Conversations in Cyberspace* (pp. 161-172). Paris, France: UNESCO. Retrieved from [http://oerwiki.iiep.unesco.org/index.php/Open\\_Educational\\_Resources:\\_Conversations\\_in\\_Cyberspace](http://oerwiki.iiep.unesco.org/index.php/Open_Educational_Resources:_Conversations_in_Cyberspace)
- Discroll, M. (2011). *Open Education Around the World: Education-Portal.com Speaks with the Middle East Technical University*. Retrieved from Education-Portal.com: [http://education-portal.com/articles/Open\\_Education\\_Around\\_the\\_World\\_Education-Portalcom\\_Speaks\\_with\\_the\\_Middle\\_East\\_Technical\\_University.html](http://education-portal.com/articles/Open_Education_Around_the_World_Education-Portalcom_Speaks_with_the_Middle_East_Technical_University.html)
- Downes, S. (2007). Models for Sustainable Open Educational Resources. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 3, pp. 29-44. Retrieved from <http://ijello.org/Volume3/IJKLOv3p029-044Downes.pdf>
- Hylén, J. (2005). *Open Educational Resources: Opportunities and Challenges*. Paris, France: OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/5/47/37351085.pdf>
- Istanbul Technical University. (2011). *Ninova ITU e-learning system*. Retrieved from Ninova: <http://ninova.itu.edu.tr/en/>
- Johnstone, S. (2009). Open Educational Resources: An Introductory Note. In S. D'Antoni, & C. Savage, *Open Educational Resources: Conversations in Cyberspace* (pp. 15-59). Paris, France: UNESCO. Retrieved from [http://oerwiki.iiep.unesco.org/images/6/62/Unesco\\_oer\\_introduction.pdf](http://oerwiki.iiep.unesco.org/images/6/62/Unesco_oer_introduction.pdf)
- Johnstone, S. M. (2005). Open Educational Resources Serve the World. *EDUCAUSE Quarterly*, 28(3), pp. 15-18. Retrieved from <http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Quarterly/EDUCAUSEQuarterlyMagazineVolum/OpenEducationalResourcesServet/157357>
- Marguilles, A. (2009). Providing OER and Related Issues: An Introductory Note. In C. S. Susan D'antoni, *Open Educational Resources Conversations in Cyberspace* (pp. 14-22). Paris, France: UNESCO. Retrieved from [http://oerwiki.iiep.unesco.org/images/6/62/Unesco\\_oer\\_introduction.pdf](http://oerwiki.iiep.unesco.org/images/6/62/Unesco_oer_introduction.pdf)
- McAndrew, P., Santos, A. I., Lane, A., Godwin, S., Okada, A., Wilson, T., ... Webb, R. (2009). *OpenLearn Research Report 2006 – 2008*. Open University. Retrieved from <http://kn.open.ac.uk/public/getfile.cfm?documentfileid=15729>
- METU OCW. (n.d.). *Haberler*. Retrieved May 29, 2011, from METU OCW: [http://ocw.metu.edu.tr/index.php?lang=tr\\_utf8](http://ocw.metu.edu.tr/index.php?lang=tr_utf8)
- MIT OCW. (2006). *2005 Program Evaluation Findings Report*. Cambridge, MA: MIT. Retrieved from [http://ocw.mit.edu/ans7870/global/05\\_Prog\\_Eval\\_Report\\_Final.pdf](http://ocw.mit.edu/ans7870/global/05_Prog_Eval_Report_Final.pdf)
- MIT OCW. (2011). *MIT OCW Dashboard Report: February 2011*. Cambridge, MA : MIT OCW. Retrieved from [http://ocw.mit.edu/about/site-statistics/monthly-reports/MITOCW\\_DB\\_2011\\_02.pdf](http://ocw.mit.edu/about/site-statistics/monthly-reports/MITOCW_DB_2011_02.pdf)
- MIT OCW. (n.d.a). *About OCW: Our History*. Retrieved from MIT OCW: <http://ocw.mit.edu/about/our-history/>
- MIT OCW. (n.d.b). *A Decade of Open Sharing*. Retrieved from MIT OCW: <http://ocw.mit.edu/about/next-decade/>
- MIT OCW. (n.d.c). *Site Statistics*. Retrieved from MIT OCW: <http://ocw.mit.edu/about/site-statistics/>

- OECD. (2007). *Giving Knowledge For Free The Emergence of Open Educational Resources*. OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/35/7/38654317.pdf>
- OpenCourseWare Consortium. (2011). *About the OCW Consortium*. Retrieved from OpenCourseWare Consortium: <http://www.ocwconsortium.org/en/aboutus/abouttheocwc>
- OpenCourseWare Consortium. (n.d.). *Members in Turkey*. Retrieved from OpenCourseWare Consortium: <http://www.ocwconsortium.org/en/members/members/country/TR>
- OU Learning Space. (n.d.). *Evaluating open learning*. Retrieved from OU Learning Space: <http://openlearn.open.ac.uk/mod/oucontent/view.php?id=397777&section=7>
- Ozkul, A. E. (2007). Açık eğitim kaynakları giriřimi ve ulusal açık ders malzemeleri konsorsiyumu. *XII. "Türkiye'de İnternet" Konferansı* (pp. 168-174). Ankara: Bilkent University. Retrieved from [http://inet-tr.org.tr/inetconf12/kitap/Bildiriler/29\\_56\\_inet07.pdf](http://inet-tr.org.tr/inetconf12/kitap/Bildiriler/29_56_inet07.pdf)
- Remmele, B. (2011). *Degrees for Open Learning?* Retrieved from elearningeuropa.info: <http://elearningpapers.eu/en/article/Degrees-for-Open-Learning%3F?paper=72144>
- Schuwert, R., & Mulder, F. (2009). OpenER, a Dutch initiative in Open Educational Resources. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 24(1), pp. 67-76. Retrieved from [http://pdfserve.informaworld.com/652569\\_909093008.pdf](http://pdfserve.informaworld.com/652569_909093008.pdf)
- Siemens, G. (2003a). *Open Source Content in Education: Part 2 - Developing, sharing, expanding resources*. Retrieved from elearnspace: [http://www.elearnspace.org/Articles/open\\_source\\_part\\_2.htm](http://www.elearnspace.org/Articles/open_source_part_2.htm)
- Siemens, G. (2003b). *Free and Open Source Movements Part 1 - History and Philosophies*. Retrieved from elearnspace: [http://www.elearnspace.org/Articles/open\\_source\\_part\\_1.htm](http://www.elearnspace.org/Articles/open_source_part_1.htm)
- Smith, M. S., & Casserly, C. M. (2010). The Promise of Open Educational Resources. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 38, 8-17. Retrieved from <http://learn.creativecommons.org/wp-content/uploads/2008/03/changearticle.pdf>
- The William and Hewlett Flora Foundation. (n.d.a). *Open Educational Resources*. Retrieved from William and Hewlett Flora Foundation: <http://www.hewlett.org/programs/education-program/open-educational-resources>
- The William and Flora Hewlett Foundation. (n.d.b). *Open Educational Resources Initiative*. Retrieved from The William and Flora Hewlett Foundation: [http://www.hewlett.org/uploads/files/OER\\_overview.pdf](http://www.hewlett.org/uploads/files/OER_overview.pdf)
- Türkiye Bilimler Akademisi. (2010). *Konsorsiyum Hakkında*. Retrieved from TÜBA Ulusal Açık Ders Malzemeleri: <http://www.acikders.org.tr/mod/page/view.php?id=710>
- Türkiye Bilimler Akademisi. (n.d.). *TÜBA Açık Ders Malzemeleri Projesi*. Ankara, Turkey: TÜBA. Retrieved from <http://www.acikders.org.tr/>
- UNESCO. (2002). *Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries*. Paris, France: UNESCO. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf>
- UNESCO. (2009). *Open Educational Resources: Conversations in cyberspace*. Paris, France: UNESCO. Retrieved from [http://oerwiki.iiep.unesco.org/index.php/Open\\_Educational\\_Resources:\\_Conversations\\_in\\_Cyberspace](http://oerwiki.iiep.unesco.org/index.php/Open_Educational_Resources:_Conversations_in_Cyberspace)
- WikiEducator. (2011a). *OER Handbook for Educators - Compose OER: Quality*. Retrieved May 26, 2011, from WikiEducator: [http://wikieducator.org/OER\\_Handbook/educator/Compose/Creating\\_a\\_curriculum](http://wikieducator.org/OER_Handbook/educator/Compose/Creating_a_curriculum)

- WikiEducator. (2011b). *OER for Assessment and Credit for Students*. Retrieved May 2011, 2011, from WikiEducator: [http://wikieducator.org/OER\\_for\\_Assessment\\_and\\_Credit\\_for\\_Students/About](http://wikieducator.org/OER_for_Assessment_and_Credit_for_Students/About)
- Wiley, D. (2007). *On the Sustainability of Open Educational Resource Initiatives in Higher Education*. OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/33/9/38645447.pdf>
- Yazıcı, A., Ozkul, A. E., & Cagiltay, K. (2008). Open Courseware Initiative in Turkey. *2nd International Conference on Innovations in Learning for The Future 2008: e-Learning* (pp. 489–490). Istanbul: Istanbul University Rectorate Publications No: 4793. Retrieved from <http://acikarsiv.atilim.edu.tr/browse/10/090305.pdf?show>

# The Place of ICT in Initial Teacher Education: perceptions of students and teachers

**Rafael da Cunha Lara**

Santa Catarina State University  
Brazil

rafael\_dez@hotmail.com

**Elisa Maria Quartiero**

Santa Catarina State University  
Brasil

elisa.quartiero@gmail.com

## **Abstract**

This article is the result of a study about the uses that students and teachers make of Information and Communication Technologies (ICT) in initial teacher education at public universities in Santa Catarina State, Brazil. We begin with the hypothesis that the movements of the “society of information” pressure educational institutions to incorporate ICT to their practices. Likewise, the entrance into the educational system of a generation of students who grew up in a digital society require teaching and learning processes where these technologies can be incorporated, not in the material or instrumental sense, but as a form of culture. We find – in a study conducted in seven teaching courses with 85 students and 72 teachers – that higher education has contributed very little to offer experiences with digital technologies. The uses conducted reveal a great distance between policies for insertion of ICT into schools and those for the continuous education of teachers to work in digital contexts. Despite the importance that they have among students and teachers, the use of these technologies as work tools, limits the potential for their use in the practices of the future teachers.

**Keywords:** initial teacher education; insertion of ICT in education; networks of social uses of ITC.

## **1. Introdução**

A discussão sobre o emprego de tecnologias digitais na educação é parte de uma discussão maior, que desde a última década do século passado, tem procurado analisar sob diferentes enfoques a questão da presença das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em vários contextos da vida social, econômica e cultural (CASTELLS, 1999; JOHNSON, 2001; BRUNNER, 2010; PRENSKY, 2010; LEMOS, LÉVY, 2010). As demandas destes movimentos da sociedade da informação à formação inicial de professores podem ser constatadas, principalmente, sob dois aspectos. O primeiro aspecto diz respeito à percepção geral que a internet e os recursos digitais disponíveis atualmente proporcionaram uma série de transformações na forma como as pessoas interagem, relacionam-se e compartilham informações. Este aspecto está relacionado a fatores como o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC); o barateamento dos recursos digitais; o crescimento do comércio eletrônico e a popularização de produtos e serviços *web* em escala mundial (TAPSCOTT, WILLIAMS, 2008). Em conjunto, vivenciamos na última década a popularização de redes sociais e aplicativos que facilitaram a comunicação e o tráfego de informações via internet. Estes são alguns exemplos do panorama que fundamenta a discussão sobre as tecnologias digitais e, sobretudo sobre o que até então era denominada “rede mundial de computadores”, e que agora se constitui como uma rede social de relacionamentos, de *pessoas conectadas*.



O segundo aspecto refere-se ao âmbito da educação, em que se constata discussões mais profícuas sobre como empregar estas tecnologias nos processos educativos, quais os usos que estão postos em prática, ou seja: quais as mudanças e competências que a inserção das TIC está provocando e consolidando entre estudantes e professores dos diferentes níveis de ensino. Os movimentos da sociedade da informação em favor das “inovações tecnológicas” apontam para a necessidade das instituições educacionais acompanharem os movimentos de mudança que estão conformando esta sociedade. No Brasil, as políticas públicas postas em ação e expressas no discurso governamental nos últimos 15 anos, têm procurado dotar as escolas públicas com artefatos tecnológicos e promover formações de professores que oportunizem a inserção das tecnologias no trabalho docente. Servem como exemplo dois grandes programas do Ministério da Educação (MEC): o Programa Nacional de Tecnologia Educacional PROINFO (1997) e o Programa Um Computador por Aluno - ProUCA (2010).

Além disso, a revisão bibliográfica aponta que as tecnologias digitais estão presentes e vêm sendo utilizadas nas escolas, mas em menor intensidade do que em outros espaços da vida social, principalmente dos estudantes (SANCHO, 1998; SANCHO e HERNANDEZ, 2006; MARTINS e GIRAFFA, 2008; VEEN e VRAKING, 2009). Isto ocorre em parte pelo distanciamento entre o estudante “nativo digital” e os professores “imigrantes digitais”; e em parte, pelas dificuldades das instituições educativas em visualizar as potencialidades do uso das TIC para o processo pedagógico. No geral, os autores consideram que a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, necessita contemplar experiências de uso destas tecnologias, para haver sua incorporação nos processos de ensino e de aprendizagem (LOPES; FÜRKOTTER, 2009).

Ao mesmo tempo, constatamos que o público escolar contemporâneo é composto de integrantes de uma geração denominada “geração pós-internet” ou “nativos digitais” (PRENSKY, 2001; 2010; MORDUCHOWICZ, 2009) que convive e utiliza as tecnologias digitais disponíveis em diversos contextos de seu cotidiano, mas não da mesma maneira em seu cotidiano escolar (VEEN; VRAKING, 2009). E este é um fator de tensão para quem está envolvido na formação de professores e na implementação de políticas para a inserção das TIC nas escolas. Neste contexto, há uma forte interpelação à formação inicial de professores no sentido de criar condições para formar docentes que possam responder às demandas desta nova geração de estudantes.

Neste artigo discutimos os resultados de pesquisa realizada no ano de 2010 junto a estudantes e professores dos cursos de formação de professores, oferecidos na modalidade presencial e no município de Florianópolis, pelas duas universidades públicas do estado de Santa Catarina, Brasil: UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina; e UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina.

## **2. A organização da pesquisa**

O nosso interesse foi identificar a percepção do estudante (professor em formação) sobre os usos das TIC no seu curso de formação de professores e analisar a importância atribuída ao uso destas tecnologias na sua formação inicial, para a sua inserção profissional e futura atuação docente. Ao mesmo tempo, analisar o lugar das TIC nos processos de formação inicial de professores pela ótica dos professores universitários.

Em um mapeamento inicial, identificamos 29 cursos de formação de professores em funcionamento em Florianópolis – entre as duas universidades, UFSC e UDESC – distribuídos em nove Centros de Ensino, de acordo com a área de conhecimento da formação. Na delimitação dos sujeitos de pesquisa optamos por selecionar sete cursos de diferentes áreas de conhecimento, tendo como critério aqueles que tinham formandos no semestre da coleta de dados (2010/2). Esta escolha deveu-se ao fato de considerarmos que o período maior de permanência no curso daria aos estudantes melhores condições de

analisar os usos das TIC nas disciplinas do curso. Entre os professores, a delimitação ocorreu pela identificação de sua atuação em disciplinas próprias dos cursos de formação de professores. A tabela abaixo permite visualizar os cursos, assim como o número de alunos e professores que participaram da pesquisa.

| Universidade | Curso de Formação de professores | Professores dos Cursos | Professores participantes da pesquisa | Estudantes concluintes dos Cursos | Estudantes concluintes participantes da pesquisa |
|--------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|
| UDESC        | Artes Cênicas – Teatro           | 17                     | 08                                    | 08                                | 06   |
| UDESC        | Educação Física                  | 18                     | 04                                    | 10                                | 07   |
| UDESC        | História                         | 19                     | 09                                    | 13                                | 13   |
| UFSC         | Ciências Biológicas              | 15                     | 04                                    | 10                                | 09   |
| UFSC         | Letras – Inglês                  | 21                     | 07                                    | 13                                | 10   |
| UFSC         | Pedagogia                        | 45                     | 26                                    | 17                                | 15   |
| UFSC         | Geografia                        | 25                     | 14                                    | 27                                | 25   |
| Total        | <b>07 cursos</b>                 | 160                    | <b>72 (42%)</b>                       | 98                                | <b>85 (83,76%)</b>                               |

Tabela I – Cursos de formação de professores, seus professores e estudantes e total de participantes na pesquisa.

Para a obtenção dos dados, utilizamos o instrumento questionário em dois formatos: um dirigido aos estudantes, aplicado em sala de aula; e outro destinado aos seus professores, aplicado em reuniões de departamentos e formações pedagógicas. Os dados foram colhidos no período de agosto a dezembro de 2010. A escolha do instrumento de pesquisa levou em consideração a quantidade de sujeitos envolvidos, o tempo de realização da pesquisa e a amplitude dos objetos de estudo a serem mensurados. Neste trabalho nos detemos a apresentar parte do mapeamento realizado, especificamente, aqueles relacionados aos usos das TIC na formação inicial de professores.

O questionário, com perguntas abertas e fechadas, dirigido aos formandos dos cursos selecionados, teve como itens orientadores: a identificação dos usos sociais que os estudantes fazem das TIC; os usos acadêmicos das TIC; a importância que atribuíam às TIC para seu processo de formação acadêmica, para o uso nos processos educativos e as perspectivas que tinham para o uso em sua futura atuação docente. Quanto ao questionário dos professores, dentro do mesmo formato e com as mesmas questões agora, no entanto, dirigidas para o olhar docente, isto é, quais os usos sociais e acadêmicos que os professores universitários que atuam em cursos de formação de professores fazem das TIC; a importância que atribuem às TIC para o processo de formação e ao uso na futura atuação docente dos estudantes.

## 2.1. Caracterização dos estudantes que participaram da pesquisa

Entre os estudantes, 85 participaram da pesquisa (83,76% da população presente no último semestre dos sete cursos de formação de professores investigados, isto é, 98 estudantes). Destes, 30,8% estão matriculados em cursos na UDESC; e 69,2% em cursos na UFSC. Os estudantes do sexo feminino são maioria: mais de 62%. Com relação à faixa de idade, são dois os grupos predominantes – juntos somam mais de 70% da população da pesquisa: a

faixa etária entre 20 e 23 anos (35,3%) e, um segundo grupo, com o mesmo percentual, com idade entre 24 e 26 anos. As idades extremas entre a população de estudantes que integram a pesquisa ficou em 19 e 55 anos. A média de idade entre os estudantes é 25,6 anos.

Com relação ao sistema onde realizaram seus estudos, 29,8% sempre realizaram seus estudos em escolas públicas, 34,5% em escolas privadas e 35,7% realizaram parte em escolas públicas, parte em escolas privadas. Com relação ao contexto de trabalho, 10,6% dos estudantes atuam no magistério e 58,8% exercem outro tipo de atividade profissional. Aproximadamente 21% dos estudantes não trabalham e 4,7% estão desempregados. Entre os estudantes 96,5% possuem computador e 92% acesso residencial à internet. Os que não possuem acesso à internet em casa acessam no trabalho ou na universidade.

## **2.2. Caracterização dos professores universitários que participaram da pesquisa**

Em relação ao tempo de atuação como professor universitário, 7,6% dos professores que responderam ao questionário, em número de 72 (42% do total de professores que atuam em disciplinas específicas de formação de professores nos cursos pesquisados), possui menos de um ano de experiência. A maioria (67%) possui mais de 10 anos de atuação como professor universitário, sendo que entre os professores da UFSC este dado atinge 75,5% deles e, na UDESC, 41,2%. Quanto à faixa etária, 31,8% têm idade entre 46 e 50 anos; 18,2% têm idade entre 41 e 45 anos e outros 13,6% têm idade entre 56 e 60 anos. Estes são os três maiores percentuais em relação à faixa etária dos professores. A média de idade é de 47,4 anos.

Os professores possuem computadores em casa, sendo que 98,5% têm acesso residencial à internet. Com relação ao número de equipamentos, 39,4% dos professores possuem dois computadores; 25,8% possuem três computadores e 19,7% possui um computador. Quanto ao acesso residencial à internet, todos os professores possuem acesso banda larga. A conexão predominantemente é via cabo (77,3%).

## **3. O lugar das TIC na formação inicial de professores: principais resultados**

A questão que interessa é saber quais políticas e que tipos de práticas estão sendo desenvolvidas para ampliar o capital tecnológico de professores, ou seja, de que forma os professores que atuam e atuarão no contexto escolar estão sendo formados para utilizar o aparato digital disponível nas escolas. Uma das propostas que acreditamos poder contribuir para o aumento deste capital tecnológico, é justamente a possibilidade da experiência de usos das TIC no processo de formação inicial de professores.

O desafio maior não é mais o acesso às TIC, mas recai sobre a necessidade de avançar sobre a qualidade do acesso: no caso da formação inicial de professores, isso quer dizer pensar em *como* e *para quê* as TIC podem ser utilizadas nos processos educativos, como os atuais estudantes podem vivenciar experiências de usos das TIC que possibilitem ampliar sua futura atuação docente.<sup>1</sup> Com esta afirmação não queremos dizer que o acesso às tecnologias digitais está disseminado entre as regiões, países e continentes de forma ampla e homogênea. Mas sim, que há uma diversidade de programas nacionais e regionais que têm procurado, na última década, inserir computadores e realizar conexões a internet em instituições educacionais. Sem entrar no mérito destes Programas, neste artigo, constatamos que houve uma grande difusão destes equipamentos nas escolas de educação básica.

Os dados levantados junto aos cursos de formação de professores são preocupantes: 78% dos estudantes não conhecem a plataforma Linux (o sistema operacional presente nas escolas públicas brasileiras); 59% dos professores nunca utilizaram ferramentas digitais de

discussão e debates, como fóruns e *chats*; e 64% deles não trabalharam com ferramentas de aprendizagem colaborativa, dentre outras modalidades de usos possíveis das TIC e da “Web 2.0” no contexto educacional. Quanto aos conhecimentos sobre as TIC, 85,4% dos estudantes considera-se um usuário “especialista” em computador e internet. Entre os professores, curiosamente esse percentual é praticamente o mesmo: 85%. A tabela abaixo apresenta os itens que os professores e estudantes assinalaram como aqueles que conhecem melhor quando se trata das tecnologias digitais.

A comparação entre os percentuais de professores e de estudantes que indicam ter grau alto de conhecimento sobre os usos das TIC permite constatar que o item mais indicado por professores (utilização de programas do tipo *Skype*, citado por 37,5% deles) representa uma porcentagem inferior ao 5º item mais citado pelos estudantes (gravar vídeos é a aplicação citada por 37,7% ) como sendo aquele em que possuem alto grau de conhecimento. Como a questão do conhecimento sobre as tecnologias está muito ligada aos usos que se fazem delas, é possível ter uma idéia dos usos mais freqüentes dos integrantes de duas gerações digitais distintas. É possível, por exemplo, perceber os contrastes de conhecimentos e usos de professores e estudantes quando algumas operações aparecem no mesmo nível entre os dois grupos.

| Professores  |      | Estudantes   |      |
|--|------|--|------|
| Conhecimentos  | %    | Conhecimentos  | %    |
| Utilizar programas do tipo Skype   | 37,5 | Utilizar programas do tipo MSN   | 53,0 |
| Acessar e criar banco de dados   | 35,4 | Baixar e gravar músicas da internet                                      | 47,0 |
| Utilizar programas do tipo MSN   | 33,4 | Baixar programas da internet   | 45,9 |
| Baixar e gravar músicas da internet                                      | 15,9 | Utilizar redes sociais   | 44,7 |
| Utilizar redes sociais   | 15,9 | Gravar vídeos  | 37,7 |
| Baixar programas da internet   | 14,1 | Utilizar programas do tipo Skype   | 32,9 |
| Participar de chats  | 12,9 | Participar de chats  | 30,9 |
| Gravar vídeos  | 9,5  | Instalação e desinstalação de programas                                  | 30,6 |
| Atualização/configuração de softwares e antivírus                        | 7,8  | Atualização/configuração de softwares e antivírus                        | 30,1 |
| Criar blogs  | 6,3  | Criar blogs  | 22,4 |
| Instalação e desinstalação de programas                                  | 6,2  | Configurações do computador, internet ou impressora quando não funcionam | 17,7 |
| Criar conteúdos on-line  | 4,4  | Acessar e criar banco de dados   | 14,3 |
| Criar sites  | 3,2  | Criar conteúdos online   | 9,4  |
| Configurações do computador, internet ou impressora quando não funcionam | 3,1  | Criar sites  | 4,7  |
| Uso de softwares livres como a plataforma Linux                          | 1,6  | Uso de softwares livres como a plataforma Linux                          | 2,3  |

Tabela II – Indicação de “alto” grau de conhecimento sobre os usos do computador e da internet por professores e estudantes (%).

Um aspecto importante diz respeito à inclusão – ou não – de disciplina no currículo de formação inicial de professores sobre o uso das tecnologias na educação. Esta tem sido uma proposta apoiada por um grande número de pesquisadores da área como possibilidade dos estudantes terem uma formação mais organizada no espaço da formação de professores. No entanto, apesar de 83,5% dos estudantes indicarem que a experiência com

o uso das TIC na formação de professores seria útil para sua atuação como professor, 94% afirma que aprenderam pouco ou nada sobre TIC em disciplinas sobre tecnologia em seu curso de formação inicial de professores. Este dado é maior entre o grupo de estudantes que se considera usuário iniciante das TIC. Estes dados estão de acordo com outra constatação da pesquisa: a de que 68% dos estudantes não tiveram, em sua formação inicial, disciplinas relacionadas à temática Tecnologia e Educação.

Consideramos estes dados preocupantes, sobretudo ao constatar que as políticas públicas postas em ação no período de 1998 a 2010 pelos governos brasileiros do período, por meio do Ministério da Educação/MEC, visam dotar escolas, estudantes e professores com computadores e internet. Entretanto, percebe-se que estas políticas estão pouco articuladas com as propostas de formação inicial de professores, realizadas pelas universidades no país: há poucas propostas de incorporação das tecnologias nas práticas formativas. Um exemplo da dicotomia entre as políticas de formação inicial e continuada, é a determinação do uso da plataforma Linux nas escolas públicas, incentivado por uma série de programas educacionais, mas que 73% dos estudantes que participaram da pesquisa afirmam nunca terem utilizado em seu curso de formação. Entre os professores, 92% afirmam ter nenhum ou muito baixo conhecimento sobre a plataforma Linux. No entanto, quando os estudantes – futuros professores – inserirem-se nas escolas encontrarão um artefato tecnológico (nesse caso, a plataforma Linux Educacional) que lhes é pouco conhecido, o que pode significar uma redução qualitativa das condições de uso desse aparato no contexto escolar.

Entre os professores, 58,5% deles dizem não utilizar ou utilizar apenas eventualmente os recursos das TIC em aula com seus alunos. Em contrapartida, 76,3% dos professores dizem que sempre ou quase sempre utilizam as TIC para preparar ou apresentar suas aulas, o que denota que os usos que os professores fazem das TIC ainda estão muito ligados à ideia das TIC como uma *tecnologia educacional reinventada*, ou seja, um quadro-negro ou um projetor de transparências adaptados ao computador, sem que, de fato, a presença material das TIC traga alguma modificação ou inovação nas práticas pedagógicas, conforme apontado por autores como Gvirtz e Larrondo (2007) e Sancho e Hernandez (2006). Em nosso mapeamento, selecionamos algumas atividades mais abrangentes, possíveis de serem realizadas com as TIC, e estabelecemos a frequência de uso destas atividades (nunca, às vezes, frequentemente, sempre) para mensurar, a partir das impressões dos estudantes e dos professores envolvidos, *o que* tem sido desenvolvido e utilizado nas práticas educativas e *como* vem ocorrendo esse uso das TIC. A tabela abaixo apresenta os principais usos dos professores quando utilizam as TIC com seus estudantes.

| Afirmação  | Professores (%) |        | Estudantes (%) |        |
|--|-----------------|--------|----------------|--------|
|  | Nunca           | Sempre | Nunca          | Sempre |
| Participação em chats  | 86,4            | 0      | 73,5           | 1,2    |
| Pesquisas em sites indicados                                       | 6,3             | 14,3   | 5,6            | 38,9   |
| Participação em fóruns de discussão                                | 59,3            | 3,4    | 39,0           | 12,2   |
| Acesso e uso de software livre, como “Linux” e “Linux Educacional” | 78,0            | 0      | 71,1           | 4,8    |
| Acesso a softwares com conteúdo específico da disciplina           | 43,4            | 6,8    | 23,6           | 23,6   |
| Criação e interação em blogs                                       | 62,1            | 3,4    | 71,1           | 3,6    |
| Apresentações de trabalho, incluindo áudio e outras mídias         | 12,7            | 11,1   | 13,6           | 34,5   |
| Uso de ferramentas do tipo “wiki”                                  | 66,1            | 0      | 48,8           | 11,0   |
| Criação de e-portfólios  | 79,3            | 0      | 76,8           | 3,7    |
| Trabalho com objetos de aprendizagem                               | 37,9            | 6,9    | 28,4           | 14,8   |

|   |      |             |      |             |
|---|------|-------------|------|-------------|
| Acesso a ambientes virtuais de aprendizagem, do tipo "Moodle" | 58,3 | 10,0        | 26,5 | 26,5        |
| Uso de planilhas eletrônicas                                  | 57,6 | 1,7         | 45,8 | 8,4         |
| Acesso a bibliotecas virtuais e bases de dados <i>online</i>  | 12,5 | <b>21,9</b> | 9,4  | <b>41,2</b> |

Tabela III – Frequências de usos “sempre” e “nunca” das TIC nas disciplinas dos cursos: comparação das percepções de estudantes e professores (%).

Para a análise das afirmações sobre os usos destas aplicações, procuramos num primeiro momento estabelecer um paralelo entre as impressões de estudantes e professores a partir das frequências “nunca” e “sempre”, com as quais procuramos definir as atividades mais e menos utilizadas. Constatamos que entre as maiores frequências de usos das atividades que envolvem TIC – apesar dos percentuais serem diferentes entre estudantes e professores (os percentuais que designam “sempre” para frequência das atividades são maiores entre estudantes) – são as mesmas para os dois sujeitos: acesso a bases de dados e bibliotecas; pesquisas em sites indicados; apresentações de trabalhos; acesso a ambientes virtuais de aprendizagem e uso de softwares específicos das disciplinas. No entanto, aquelas atividades ligadas ao uso dos recursos de compartilhamento e colaboração aparecem com percentuais de uso bem mais modestos.

A popularização da internet faz emergir um novo tipo de cultura (SANTAELLA, 2010), através de redes sociais na internet e espaços de compartilhamento de experiências, aprendizagens, significações. No contexto dos cursos pesquisados, estas formas de cultura digital também se fazem presentes, tanto no plano material quanto no contexto de usos das TIC. Entre outras constatações, o crescente acesso (sobretudo dos estudantes) aos equipamentos informáticos: 22,6% dos estudantes utilizam notebooks na universidade; entre os professores, esse número é a ainda maior, 53,1%. O uso de redes sociais, outro exemplo, está presente em 87% dos estudantes e entre 62,1% dos professores. O uso de aplicativos ou *softwares* que facilitam a comunicação também se faz presente neste contexto: conversar com amigos através destes aplicativos é uma atividade realizada por 92,1% dos professores e 93,9% dos estudantes. Entre os estudantes, as redes sociais mais utilizadas são o *Orkut*, com 48,6%; o *Facebook* com 19,8% e o *Twitter* com 12,6%. Quanto aos professores, a preferência pelo *Orkut* aparece para 41,6%, enquanto o *Facebook* está na preferência de 26,4%.

#### 4. Considerações finais

Ao realizar este estudo, não deixamos de lado a preocupação de estabelecer relações e buscar compreender e aproximar o que acontece na universidade das necessidades da escola. Especialmente quando falamos de formação de professores e do emprego de tecnologias digitais nesta formação, trazemos também a preocupação da melhoria da qualidade da escola básica e de sua articulação com as aspirações dos sujeitos que a frequentam. É a escola pública quem traz as principais demandas à formação inicial de professores, no que diz respeito ao uso das TIC. É na escola que se encontram as crianças e jovens da geração pós-internet. É na escola pública onde são promovidas as políticas de inserção das tecnologias, como a criação de salas informatizadas e o Programa UCA (Um Computador por Aluno). O estudo que realizamos está inserido neste contexto de tensões, aproximações e distanciamentos constantes entre escola e universidade, que por sua vez estão inseridas em um complexo contexto em constante movimento e mutação, de fragmentação e reconfiguração que caracteriza a contemporaneidade.

Com referência aos usos das TIC em contextos educativos, constatamos que as demandas à formação inicial de professores se fazem a partir de três aspectos principais: a) a consolidação da sociedade da informação e a instauração de uma cultura de mobilidade digital que pressionam as instituições (dentre as quais as educativas) à incorporação das

TIC; b) a entrada no sistema educacional da geração pós-internet; c) as políticas educacionais de inserção das tecnologias digitais nos espaços escolares. Conjuntamente, existe a constatação que o desenvolvimento das TIC significa possibilidades de inovações nas práticas educacionais no sentido de torná-las mais coetâneas com o tempo presente. Mas para isso, acreditamos, dependem muito das vivências e experiências (LARROSA, 2002) realizadas no âmbito da formação – sobretudo inicial – de professores, para que os futuros-docentes possam incorporar novos usos em suas práticas pedagógicas.

Ainda que nosso estudo possa não representar a realidade dos cursos de formação inicial de professores nas universidades públicas brasileiras, os dados aqui problematizados podem, seguramente, serem ampliados para outros contextos, visto a escassez de trabalhos publicados com este enfoque nos usos das TIC na formação inicial de professores. Questões que aparecem em nosso estudo se tornam cada vez mais relevantes, à medida que as políticas educacionais voltadas para uso das TIC nas escolas aumenta – sem que isso, necessariamente, esteja articulado às políticas de formação inicial de professores. Nesse sentido, nossa pesquisa pode contribuir para a ampliação da discussão sobre esta temática e para estudos futuros.

Nosso estudo identificou que o uso das TIC no contexto social é mais freqüente e intenso entre os estudantes: em média, os estudantes utilizam as TIC num percentual 25% maior do que os professores, em atividades de lazer, redes sociais, jogos e notícias. Os usos das TIC são maiores, entre os professores, nas atividades voltadas ao estudo e ao trabalho. Ainda sobre este aspeto, chamamos atenção para o que denominamos capital tecnológico, que envolve a incorporação das TIC em práticas sociais: a relação da idade dos usuários com as finalidades e intensidade de uso das tecnologias. Segundo nosso estudo, quanto mais jovens, maior é o uso das tecnologias, maior é o repertório de uso para diferentes finalidades do cotidiano e maior é o conhecimento sobre diferentes aplicações das TIC.

No âmbito acadêmico, o uso das TIC ainda é pequeno, pois apesar das várias opções tecnológicas existentes com possibilidade de aplicação nos processos educativos (ferramentas multimidiáticas, de aprendizagem colaborativa e ambientes virtuais de aprendizagem, por exemplo), constatamos um uso predominantemente instrumental: mesmo entre os estudantes, a maior incidência de usos das TIC recai na digitação de trabalhos (94,1%), em pesquisas na internet (91,8%) e na criação de *slides* para apresentações de trabalhos (90,6%). Entre os professores, por sua vez, 54% deles dizem não utilizar ou utilizar apenas eventualmente os recursos das TIC em aula com seus alunos. Em contrapartida, os professores afirmam que sempre ou quase sempre utilizam as TIC para preparar ou apresentar suas aulas – o que denota que os usos que os professores fazem das TIC, além de restritivo, está muito mais ligado ao uso para facilitar seu trabalho, do que como uma estratégia pedagógica, ou seja: em termos de metodologia, quando usadas as TIC acrescentam muito pouco à pedagogia já consagrada pela tradição escolar.

Constatamos também que, em termos de aprendizagens sobre usos das TIC, a importância da universidade e dos cursos de formação continuada para ampliar o capital tecnológico dos professores tem sido pequena e muito pontual. As aprendizagens e a apropriação das TIC pelos professores acontecem, predominantemente, junto aos seus alunos e entre pessoas mais jovens, o que pode significar um obstáculo a mais para o professor, no sentido de promover iniciativas de uso das TIC com os estudantes no contexto acadêmico.

Ainda que não possamos atribuir unicamente às universidades a responsabilidade pelos usos formativos com as TIC, devemos pensar a formação inicial de professores em consonância com as políticas governamentais de inserção das tecnologias nas escolas, onde a universidade possa ser um espaço de vivências, discussões e de experiências sobre a questão das TIC nos processos educacionais. Acreditamos que em relação às TIC, o grande salto qualitativo da educação ocorrerá quando as tecnologias forem incorporadas



como cultura e como prática social, e não como mero recurso que perpetua práticas e metodologias consagradas pela tradição.

## 5. Referências

- Brunner, J. J. (2006). *Formación Docente y las Tecnologías de Información y Comunicación*. Retirado em 25 de março de 2010 de [http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/orealc\\_prof%26tic.pdf](http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/orealc_prof%26tic.pdf).
- Castells, M. (1999). *A Sociedade em rede – A era da informação: economia, sociedade e cultura*. Vol I. São Paulo: Paz e Terra.
- Gvirtz, S.; Larrondo, M. (2007). Notas sobre la escolarización de la cultura material. Celulares y computadoras en la escuela de hoy. *Revista TEIAS*: Rio de Janeiro, 8 (15), 15-16.
- Johnson, S. (2001). *Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Larrosa, J. B. (2002). *Notas sobre a experiência e o saber da experiência*. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Educação, 21. Jan/Fev/Mar/Abr 2002, nº 19, p 20-28.
- Lemos, A.; Lévy, P. (2010). *O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária*. São Paulo: Paulus.
- Lopes, R. P.; Fürkotter, M. (2009). *Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) em cursos de formação inicial de professores de universidades públicas do estado de São Paulo*. VI Conferência Internacional de TIC na Educação. Minho, Portugal.
- Martins, C. A., Giraffa, L. M. M. (2008). *Formação do docente imigrante digital para atuar com nativos digitais do Ensino Fundamental*. Retirado em 08 de março de 2010 de [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/132\\_220.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/132_220.pdf).
- Morduchowicz, R. (2009). *La Generación Multimedia: significados, consumos y prácticas culturales de los jóvenes*. Buenos Aires: Paidós.
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. MCB University Press. 9 (5), p. 1-21. Retirado em 19 de fevereiro de 2010 de <http://www.marcprensky.com/writing/>.
- (2010) "Não me atralhe, mãe! – eu estou aprendendo". São Paulo: Phorte Editora.
- Sancho, J. M. (Org.). (1998). *Para uma Tecnologia Educacional*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- ; Hernández, F. (Org.). (2006) *Tecnologias para Transformar a Educação*. Porto Alegre: Artmed.
- Santaella, L. (2010). *Culturas e artes do pós-humano – da cultura das mídias à cibercultura*. 4. Ed. São Paulo: Paulus.
- Tapscott, D.; Williams, A. D. (2008). *Wikinomics: a nova economia das multidões inteligentes*. Lisboa: Quidnovi.
- Veen, W.; Vrakking, B. (2009). *Homo zappiens – educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed.



# Transliteracy na educação informal, papel da biblioteca escolar

**Cassia Furtado**

Universidade de Aveiro

Portugal

cfurtado@ua.pt

**Lídia Oliveira**

Universidade de Aveiro

Portugal

lidia@ua.pt

## Resumo

Aborda-se sobre a importância da biblioteca escolar trabalhar a transliteracy com os educandos, contribuindo para a aprendizagem informal com relação aos medias. Apresenta-se o estudo de caso, em andamento, que objetiva apresentar modelo de rede social de leitores-escretores para a educação básica, tendo como instrumento a plataforma Biblon. Espera-se contribuir para integração das TIC nos serviços bibliotecários, acarretando dinamismo nas atividades com a literatura. Com relação aos educandos espera-se melhorar a qualidade e motivação para leitura-escrita, desenvolver as competências para acessar, utilizar e produzir informações na *web 2.0* e ampliar a presença de conteúdos na língua portuguesa na web.

**Palavras-chave:** transliteracy, rede social, leitura-escrita, biblioteca escolar, Biblon.

## 1. Introdução

A Sociedade da Informação apresenta-se como um contexto em constante mudança e a biblioteca escolar deve estar alerta a essa nova realidade, pois tem como principal utilizador as crianças e jovens, geração nativos digitais. Estes vivem em um ambiente permeado de tecnologia e inovações, por isso esperam que as instituições que lhes prestam serviços também sejam contemporâneas e inovadoras e que usem as tecnologias para oferecer serviços e produtos personalizados.

A biblioteca escolar, no paradigma da *web 2.0*, deve oferecer novos serviços e produtos, notadamente a formação de redes sociais *on line* em torno da leitura, cumprindo assim com um dos seus principais objetivos, formação de leitores, em todos os contextos e diferentes suportes. Assim, estará contribuindo para o aprimoramento das competências informacionais e digitais dos educandos, ao proporcionar oportunidade de criação de conteúdos, interação entre pessoas e as tecnologias, com base em práticas participativas.

A presente comunicação está focada no estudo de caso da rede social de leitores-escretores juniores, a plataforma Biblon (<http://www.portal-biblon.com>), concebida com o objetivo de agregar as crianças da educação básica, do Agrupamento de Escolas de Aveiro, Portugal, em espaços de leitura literária.

## 2. Biblioteca Escolar e Transliteracy

Com as transformações advindas com a internet, presencia-se, uma inversão de papéis na Sociedade da Informação. Desta vez, são as crianças e jovens os pioneiros e principais desbravadores do potencial da tecnologia de informação e comunicação, desmontando assim uma estrutura hierárquica vertical, consolidada historicamente, onde os mais velhos detinham o saber e o controle e ensinavam os novos.

Essa mudança de paradigma concede aos mais jovens poder e individualidade, especialmente com relação à informação. Já que, atualmente, eles fazem com que a informação se adapte a suas necessidades e seus desejos pessoais (TAPSCOOTT, 2010).

A tecnologia tem mudado as formas de comunicação e acesso a informação na nossa cultura. Hoje, crianças e jovens ao chegar ao ambiente escolar já carregam consigo repertório informacional vasto e quantitativo, adquirido, especialmente, através dos media e das plataformas digitais, muitas vezes, mesmo antes de saber ler e escrever. Assim, tem-se a principal estratificação social do Século XXI, o fosso entre os que têm competência para acessar, compreender e utilizar as informações digitais e os que são abstraídos de tais competências. Nesse sentido, as instituições que têm como cerne a informação e a educação, como a biblioteca, tornam-se responsáveis pelo estreitamento desse fosso entre os indivíduos (IFLA, 2002).

As competências necessárias para aceder e consumir informações diversas foram conceituadas como *information literacy*, termo usado pela primeira vez, em 1974, pelo bibliotecário Paul Zurkowski, como técnicas e habilidades de utilização de ferramentas de informação no ambiente de trabalho. Desde então a literatura científica arrola variedade terminológica para definir tais habilidades, porém, destaca-se que literacia como um termo de grande uso em Portugal.

Hoje, está em uso *transliteracy*, que evoluiu de *transliteracies*, no âmbito do projeto Transliteracies Project, coordenado por Alan Liu, do Department of English da University of California. A partir de então, a professora Sue Thomas, passou a trabalhar o termo *transliteracy*, em um conceito mais amplo, no grupo de pesquisa Production and Research in Transliteracy (PART), formado em 2006, na Universidade De Monfort.

Segundo Thomas e outros (2007), *transliteracy* “is the ability to read, write and interact across a range of platforms, tools and media”. Andretta (2009) acrescenta que “that research on transliteracy is primarily concerned with the interaction between people or learners and social networking technologies”.

A *transliteracy* concentra-se no uso da tecnologia, em um contexto social, independente da tecnologia em uso e deriva das novas formas de comunicação e informação, que emanam das ferramentas interativas digitais. Portanto, fica evidente a relevância das redes sociais no conceito da *transliteracy*, por absorver uso e compreensão de múltiplas linguagens, a prática participativa em canais de interação e a capacidade de expressão nesses canais multimídias. Assim, observa-se que a base para a *transliteracy* é a leitura e escrita, apesar de que, torna-se revelante enfatizar que só estas não contemplam mais as necessidades do mundo atual.

Aponta-se então que, a *transliteracy* atribui competência aos indivíduos para aceder, compreender e utilizar a informação, em formatos tradicionais e advindos das plataformas digitais e para as interações a partir dessa informação, enfim *transliteracy* é a alfabetização dentro do processo de convergência de pessoas e das mídias. Entretanto, Thomas e outros (2007, p. 13) esclarecem que os estudos sobre *transliteracy* ainda não estão amadurecidos e que ainda carece de pesquisas.

Com a *web 2.0* houve uma mudança no percurso da informação, enquanto a *web 1.0* encaminha os indivíduos para a informação, a *web social* leva a informação para as pessoas e produz a integração entre os indivíduos. Mas, no âmbito das bibliotecas, considera-se que o basilar das mudanças foi à oportunidade dos usuários se converterem em produtores da informação e criadores de conteúdo.

A utilização dos recursos da *web 2.0* pela biblioteca acarretou que, a partir 2005, quando o termo *Library 2.0* (L2) foi usado no Blog LibraryCrunch, de Michel Casey, a relação entre biblioteca e usuário tomou o rumo de comunicação multidirecional, proporcionando integração entre a biblioteca e seus utilizadores e de utilizador para utilizador. E os serviços

tradicionais, estáticos e assíncronos da biblioteca passaram por inovação e incremento de modo a serem redesenhados, visando atender as novas necessidades informacionais dos usuários.

No contexto atual, os usuários têm urgência no acesso e uso da informação, dessa forma, não se contentam somente com serviços face a face e no ambiente físico da biblioteca. O ponto determinante da *Library 2.0*, é a onipresença da biblioteca na vida do seu usuário, sem os limiares das condições de espaço e tempo.

Considera-se que a conjuntura cambial de paradigmas torna-se um processo incerto e brando para alguns profissionais que atuam nas bibliotecas. Thomson (2011) sugere que o bibliotecário deve manter-se atualizado sobre os estudos na temática da *transliteracy*, pois os mesmos têm relação direta com conceitos que estão no cerne da Ciência da Informação.

O bibliotecário ao incorporar os conceitos da *transliteracy* pode auxiliar o usuário, de maneira mais eficaz, a acessar, compreender e criar informação, especialmente à informação digital. Porém, urge que no campo das bibliotecas escolares esse percurso seja abreviado, pois a aprendizagem e as literacias das crianças e jovens tendem a se tornarem mais críticas e complexas.

A biblioteca escolar deve estar atenta que as tecnologias romperam os limiares de papéis no processo comunicacional, proporcionando uma mixagem, onde todos são usuários e produtores, leitores e escritores de informação e de conteúdo.

A criação é uma característica da nova geração, que se encontra envolvida na produção e/ou remix de informação, conhecimento e entretenimento em ambientes digitais. Palfrey e Gasser (2010) consideram que, apesar da qualidade e quantidade de conteúdos produzidos pelos nativos digitais ainda não atingir níveis de excelência, a criação representa uma oportunidade para a aprendizagem, expressão pessoal e autonomia individual e que essa trajetória é revelante por permitir perceber como as crianças devem ser educadas na era digital.

Assim, a biblioteca escolar torna-se uma das instituições educacionais responsáveis por trabalhar as competências da *transliteracy* dos alunos, preparando-os para serem autores e consumidores da informação, contribuindo diretamente para a inclusão de crianças e jovens, na sociedade digital. A *transliteracy*, os media e habilidades de pesquisa devem agora acompanhar o desenvolvimento de competências de leitura e escrita dos alunos e tais habilidades devem ser trabalhadas antes dos estudantes chegarem ao ensino universitário. Os estudantes, na Sociedade da Informação, devem compreender e atuar sobre os fenômenos, assim serão capazes de agir com responsabilidade e estarem aptos a exercer a cidadania de maneira significativa (LIPPINCOTT, 2007).

### **3. Biblioteca Escolar e Leitura Literária**

Tendo como fundamento as constatações já arroladas, percebe-se emergir profundas transformações nas bibliotecas escolares, entretanto um dos seus principais objetivos continua inabalado, o incentivo à leitura literária dos alunos.

É de salientar que a biblioteca escolar tem um papel diferenciado da escola com relação à leitura. A escola ensina a ler e a escrever, a biblioteca incentiva a prática e o prazer da leitura e da escrita, em um contexto de aprendizagem informal. Assim, através do acesso à literatura, a biblioteca proporciona o compartilhar de experiências e emoções e oportuniza a leitura lúdica, como opção para o tempo livre. A biblioteca escolar é o lugar privilegiado para a disseminação e socialização do texto literário.

Convém destacar que, no presente, quando se fala de livros, apesar da idéia preconcebida ser o livro em forma impressa, evoca-se também o livro digital. Esta sinergia, entre varias

textualidades, oferece maior motivação para a literatura infanto-juvenil e oportuniza espaço para criação em torno do texto literário.

Como estratégia de incentivo à prática da leitura, recomenda-se a biblioteca da escola utilizar a indicação de Chartier (2002, p. 121) “a ambição para as bibliotecas do futuro poderia ser reconstituir ao redor do livro as sociabilidades que perdemos”. Argumenta-se, então, que a biblioteca escolar deve ser o principal caminho de interação entre os leitores e destes com a literatura, tanto em texto impresso como no mundo digital e fazer a convergência entre essas pessoas e linguagens. Partilhar leituras deve ser encarado como uma maneira inovadora de incentivar a prática da mesma. A biblioteca tem vocação para ser o local da linguagem compartilhada (PETIT, 2008:99). Partilha e cooperação deve ser a essência para o incentivo e a prática da leitura literária de crianças e jovens.

A participação em redes e comunidades conduz ao compartilhamento de experiências, estabelece relações de identidade e confiança, o que contribui para a partilha e construção do conhecimento. Atualmente tem-se percebido uma crescente introdução das redes sociais no ambiente educacional, Wenger (1999) acentua que as escolas precisam proporcionar aos estudantes oportunidade para formarem comunidades e não os isolar das muitas outras comunidades das quais os mesmos participam.

Baker e Moss (2001, p. 320) indicam as escolas como locais apropriados para promover o sentimento de comunidade, envolvendo todo o segmento escolar, aqui incluso a família do educando, e que não há melhor tema para envolver a comunidade do que as alegrias e emoções da leitura.

Diante do exposto, considera-se que a biblioteca da escola é a instituição apropriada para estimular a formação de redes de leitores-escretores, como um espaço onde os atores, especialmente os alunos, sintam liberdade para emitir idéias, sugestões e críticas, mas também, serem estimulados ao receberem novas idéias, sugestões e também pensamentos divergentes, em torno da literatura.

#### 4. Projeto Biblon

A presente investigação subordinada ao título *Rede Social de Leitores-Escritores Juniores*, com enquadramento nas áreas de Ciência da Informação Comunicação e Educação, integra-se no Programa Doutoral em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais, do Departamento de Comunicação e Artes da Universidade de Aveiro e da Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

No contexto da investigação, tem-se como foco atender a seguinte pergunta: o uso dos *social media* (rede social), pela biblioteca escolar, contribui para o incentivo a prática da leitura-escrita?

Uma vez que, as ferramentas sociais da *web 2.0* estão presentes nas bibliotecas, convém refletir sobre o papel das mesmas, com ênfase nas bibliotecas escolares. Dessa forma, a pesquisa tem como objetivo geral apresentar proposta de construção de rede social de leitores-escretores para a educação básica. O estudo de caso tem como instrumento a plataforma Biblon ([www.portal-biblon.com](http://www.portal-biblon.com)).

O Projeto Biblon, ao oferecer interação de múltiplas linguagens, acarreta motivação para a leitura-escrita em ambientes híbridos. Considera-se que, o contato das crianças com a tecnologia da *web 2.0*, de forma lúdica e atrativa, colabora para a prática participativa em plataformas de interação, desenvolvendo a capacidade de produção nos medias sociais.

A experiência está a ser desenvolvida com base na realidade de Portugal, porém almeja-se ampliá-la para os países lusófonos, visando assim, que a plataforma Biblon seja usada nos países de língua portuguesa, o que contribuirá para ampliação a presença de conteúdos em

Português no ambiente da web, promovendo também a interculturalidade entre crianças nos diversos países.

Para o uso do Biblon nas escolas foi assinado convênio entre a Universidade de Aveiro e o Agrupamento de Escolas de Aveiro. Assim, a fase empírica da investigação ocorre junto às escolas EB1 da Vera Cruz, EB1 de Santiago, EB1 das Barrocas e EB1 da Glória, do ensino básico, do 1º ciclo, do 2º ao 4º ano e, segundo o cronograma, estende-se de janeiro a dezembro de 2011.

Informa-se que os dados apresentados neste artigo, refletem resultados iniciais, coletados no dia 20 de março de 2011, a partir das observações da pesquisadora e dos dados registrados no portal.

Na primeira fase foi realizado oficina de formação de utilizador com os educadores, com o objetivo de divulgar e explicar as funcionalidades do Biblon, discutir sobre as atividades a serem desenvolvidas (focus group) e elaborar cronograma de atividades na biblioteca e em sala de aula.

A partir de então, estão a ser realizadas oficinas com os alunos, visando disseminar e esclarecer as ferramentas do Biblon e estimular o seu uso, como instrumento para a prática da leitura literária, no contexto da escola e também no cotidiano das crianças.

Conscientes que o processo de formação de leitores passa pelo envolvimento da família, a equipa do Biblon, informa os pais dos alunos, sobre o objetivo do referido projeto, assim como também solicita a colaboração e participação no uso da plataforma, visando sensibilizá-los que a leitura partilhada e o uso das tecnologias são estratégias inovadoras para o incentivo à leitura literária das crianças.

Foram realizadas vinte e duas formações, envolvendo um total de 517 (quinhentos e sezessete) crianças. As formações ocorrem nas escolas envolvidas com o projeto, algumas ocasiões no ambiente da própria sala de aula e, em outras, na biblioteca escolar.

Até 20 de março de 2011 a plataforma já possuía 339 (trezentos e trinta e nove) utilizadores registrados, 1556 (um mil, quinhentas e cinquenta e seis) interações entre os utilizadores e 39 (trinta e nove) grupos já formados.

Considera-se que o Biblon obteve grande aceitação por parte da comunidade escolar e que as oficinas de formação de utilizadores têm atingido os objetivos propostos, tendo como base o percentual de utilizadores registrados no portal.

Os livros com maior quantidade de interação estão nas categorias a partir dos sete anos, pois, nessa faixa etária, os alunos têm domínio da leitura, escrita e de algumas ferramentas da *web social*, o que leva a terem maior interesse pela plataforma, em especial, por já terem capacidade de escrever e postar comentários sobre os livros lidos. A formação dos grupos também desperta interesse nas crianças, haja vista que são, em maior número, formados pelos próprios alunos. Desperta grande atenção o envolvimento das famílias no projeto, visto o grande número de interações que tem ocorrido fora do ambiente da escola. Percebe-se assim, que no momento de lazer, as crianças e suas famílias têm recorrido à plataforma Biblon para a leitura conjunta.

Pertende-se que o Projeto Biblon se consolide em uma plataforma de incentivo à formação de leitores e escritores das primeiras séries da educação básica dos países de língua portuguesa.

## **5. Conclusão**

Tendo como base os argumentos arrolados, percebe-se que a biblioteca continua a desempenhar papel insubstituível na sociedade, apesar de carecer de renovação visando acompanhar as mudanças de paradigmas que ocorrem na sociedade atual. Destaque para a

biblioteca escolar que está a absorver novos papéis, como exemplo a *transliteracy*, porém, sem abandonar responsabilidades já consolidadas e fundamentais em qualquer tempo e sociedade, como a prática da leitura literária.

Dessa forma, a biblioteca da escola deve valer-se de práticas habituais de seus utilizadores, os nativos digitais, que apresentam afinidade com a tecnologia e aptidão natural para a informação digital.

## Referências

- ANDRETTA, S. (2009). Transliteracy: take a walk on the wild side. Disponível em: <<http://www.ifla.org/annual-conference/ifla75/index.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2011.
- BAKER, P. & MOSS, R. (2001). Creating a community of readers. In: REDDING, S. ; THOMAS, L. The community of the school. Lincoln: Academic Development Institute. p. 319-333.
- CHARTIER, R. (2002) Os desafios da escrita. São Paulo: UNESP.
- CHARTIER, R (2007). Os livros resistirão às tecnologias digitais. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/lingua-portuguesa/fundamentos/roger-chartier-livros-resistirao-tecnologias-digitais-610077.shtml>>. Acesso em: 20 jan. 2011.
- INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS.(2002) Manifesto da IFLA sobre a Internet. Disponível em: <<http://www.ifla.org/files/faife/publications/policy-documents/internet-manifesto-pt.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2010.
- LIPPINCOTT, J. K. (2007) Student content creators: convergence of literacies. Educause Review, 42(6), 16-17.
- MISKULIN, R. et al. (2008). Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 19(26)
- PALFREY, J. & GASSER, U. (2010). Born Digital: understanding the first generation of digital natives. New York: Basic Books.
- PETIT, M.(2008) Os Jovens e a Leitura. São Paulo: EDITORA 34.
- TAPSCOOTT, D. (2010). A Hora da Geração Digital. Rio de Janeiro: AGIR.
- THOMAS, S. et al. (2007). Transliteracy: crossing divides. First Monday,12(12-3).
- THOMSON, J. (2011). Transliteracy: 21st century literacy. Disponível em: <<http://tametheweb.com/2011/01/27/exploring-transliteracy-a-ttw-guest-post-by-jessica-thomson/>>. Acesso em: 30 jan. 2011.
- TONTA, Y. (2010). Digital Natives and Virtual Libraries: what does the future hold for libraries? Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/handle/10760/13079?mode=simple>>. Acesso em: 4 nov. 2010.
- WENGER, E. (1999). Communities of practice: learning, meaning, and identity. Cambridge, Cambridge University Press.

# Research training in the 21st Century: A reflection on collaborative work and emergent learning

**Maria João Macário**

LEIP/CIDTFF/University of Aveiro  
Portugal

mjoaomacario@ua.pt

**Betina Lopes**

CIDTFF/University of Aveiro  
Portugal

blopes@ua.pt

**Mariana Pinto**

LEIP/CIDTFF/University of Aveiro  
Portugal

mariana.pinto@ua.pt

**Maria João Loureiro**

LCD/CIDTFF/University of Aveiro  
Portugal

mariajoao@ua.pt

**Maria Helena Ançã**

LEIP/CIDTFF/University of Aveiro  
Portugal

mariahelena@ua.pt

## **Abstract**

This article describes the process of collaborative work resorting to digital tools, which was developed by a group of three doctorate students, with different training backgrounds, as part of a curricular unit of the third semester of a doctoral program in Education. The assignment consisted in carrying out a meta-analysis of the literature in themes related with the students' research interests. Throughout the collaborative process, potentialities and challenges arose, resulting in emergent learning, for each doctoral student individually, as well as for the group as a community. This autoethnographical reflection evidences the relevance of the adopted model of the curricular unit for research training. The explored strategies and the use of digital tools promoted the co-construction of collective knowledge in the learner' community, as well as the development of diversified competences, which are essential for research training to generate knowledge and innovation.

**Keywords:** collaboration; digital tools; emergent learning; Higher Education; research training

## **1. Introduction**

The ongoing transformations in Higher Education in Portugal, resulting both from the Bologna Process (cf. Bologna Declaration, 1999) and an easier access to digital tools and resources, many available online and free of charge, imply rethinking traditional paradigms of Education, knowledge construction (cf. Moreira, 2008; Siemens, 2008) and research (cf. Ipsos Mori, 2008). In fact, nowadays the information is only a "click" away, and this has transformed its access, information processing, as well as the knowledge (re/co)construction

process in educational contexts. This change encourages the development of competences and emergent learning, deriving from the interaction of different people producing unpredicted outcomes (Siemens, 2009). In this context, various authors claim for the adoption of new teaching and learning strategies, entailing changes in students' roles, as well as evaluation paradigms (Conole, 2010; Loureiro, Pombo, & Moreira, 2011; Williams, Karousou, & Mackness, 2011).

The aforementioned challenges brought also the need to reconfigure the knowledge construction processes and, thus, the research processes. The researcher has free of charge and quick access to information. However, given those digital tools, particularly Web 2.0, allow immediate posting of information by any Internet user and in view of the considerable volume of information available at any moment, information literacy is essential to access and select information (Conole, 2010). Furthermore, the researcher will also have to find ways to keep up-to-date with what is being posted, for instance, through specialized magazines or conference proceedings, interact with peers and collaborate with them, in order to co-construct scientific knowledge, expected to be a collective enterprise (Siemens, 2004).

The social web provides a large variety of tools which can support research, as, e.g. blogs, wikis, GoogleDocs, aggregation and file-sharing tools and be used for to communicate and collaborate with geographically disperses mates. However, the results of various studies on the use of these technologies by Higher Education students show that this usage does not always translate into learning (cf. Selwyn, 2009).

Considering the above, in the curricular unit of *Didacts and Curricular Development of the Doctoral Programme Didactics and Formation* (3rd cycle of Bologna), to which this article reports, the doctoral student (seen as a junior researcher) were encouraged to work in collaboration with their colleagues. Thus, junior researchers should develop competences related with the research process and progressively carry out, independently and/or in a network. In the previously mentioned context, the students (the first three authors) collaboratively developed a meta-analysis of the literature, resorting to digital tools available on the social web. The group also explored other type of technologies, as online databases, qualitative analyses tools (restricted to the university network), which were considered crucial to organize and analyze the information gathered.

Drawing on the Bologna Process and its challenges for the Higher Education Institutions, this contribution aims to discuss the potentialities and the challenges of work carried out for research training in (Portuguese) doctoral studies. The description of the knowledge co-construction process, including the identification of the various technological tools that were used to communicate, access and (re)construct knowledge, will be the starting point of the reflection on the emergent learning developed throughout the process.

Considering that the first three authors are doctoral students, the study is an autoethnographical reflection (Hernández, Sancho, Creus, & Montané, 2010; Mitra, 2010) and has a qualitative nature. In this study, the concept of "auto" as a twofold meaning, since the reflection was performed: i) at the individual level, each student *per se* and ii) at the group level (the learning community).

## **2. The Bologna Process: new challenges for education and research**

The debate around the Bologna Process has brought to Higher Education a renewal in ways of understanding education, learning and academic research. In 1999, the Bologna Declaration advocated the European Higher Education Area (EHEA), targeting society's demands, the need for change and scientific development. These aspects lead to an EHEA which was centered on the students' mobility, employability and competitiveness for a Europe based on knowledge economy.



The Berlin Declaration (2003), amongst other aspects, recognized that doctoral studies are in the interplay between education and research and an opportunity for reaching quality in research training, crucial for an innovative and creative Europe. Thus Higher Education institutions are seen as privileged spaces for training researchers to generate knowledge and innovation (Evans, 2010; Kehm, 2004). Consequently, Portuguese universities have designed doctoral studies, accordingly. The University of Aveiro redesigned its doctoral program four to five years ago. The doctoral programs of the Department of Education are in its third edition.

In the aforementioned framework, doctoral students should develop an original research contributing to knowledge development and find answer(s) to problems emerging from research and/or their practices. Thus, nowadays, networking, supported by an easier access to digital tools, is acknowledged as a privileged way to carry out collaborative research and construct scientific knowledge. Virtual research environments (cf. Carusi & Reimer, 2010) enable the participation of different researchers in seeking and co-constructing scientific knowledge. Moreover, an easier access to online communication tools increase networking opportunities and facilitate interaction with peers with similar research interests. The following section is a brief synthesis of the potentialities technological tools in doctoral studies.

### **3. The use of digital tools in doctoral studies**

The change of paradigm (either in training, learning, researching, knowledge construction and competences development) is very challenging, since the huge amount of online free services that can be used for very different purposes. For instance, new interaction tools enable information sharing and co-construction of knowledge in communities, quickly and with no physical and time barriers. Meanwhile, the user needs to identify the best tools and processes to access and share information, to participate in networks or to work collaboratively (cf. Attwell, 2008; Castells, 2004). G. Siemens' connectivism theory posits that learning occurs while sharing and constructing knowledge making connections in those networks. The quality of those connections, sometimes chaotic, often enable the emergence of unanticipated learning and to retrieve important information for the construction and development of individual and collective knowledge (Siemens, 2004).

In order to face these challenges, as Wenger (2006), Conole (2010) defends, amongst others, that individuals interaction in virtual communities, permanently sharing interests, information and contents, leading to learning and to constructing knowledge collaboratively. The characteristics of the social web, particularly the continuous updating of information, make it clear that knowledge resides in collectiveness (O'Reilly, 2005). There are two types of learning associated to the concept of emergent learning: on one hand, predictable learning (prescribed, pre-defined) and on the other adaptive and emergent learning, since it emerge from the way students are self-organized (Williams et al., 2011).

Digital tools, such as blogs, forums, wikis, chats, email and contents management systems (Blackboard, Moodle and others), are some of the resources which may be explored for developing collaborative research activities, and offer countless potentialities for distance communication and research., The Internet offers a vast number of tools in which the user is simultaneously a consumer and a content manager (Moreira, 2008). It may encourage the establishment of learning communities and the emergence of unpredicted learning, provided that the flexible approaches to teaching and learning are adopted, taking into account the students' needs, and the teacher regulates the process, e.g., providing feedback or facilitating the interaction (Conole, 2010). Furthermore, these tools can facilitate the interaction between doctoral students and doctoral students and supervisors or other academics staff (Loureiro, Huet, Baptista, & Casanova, 2010).

Apart from the above referred tools, various resources are recognized as essential to support research processes,. Some of them are available online and are free of charge for Higher Education students (despite being paid by the university), as:

- 11) literature databases (cf. B-On, ERIC, Isi Web of Science, Scopus...);
- 12) bibliographic organizers (Endnote, ...);
- 13) data analysis software (NVivo, SPSS, ...).

In spite of the variety of available tools, which may facilitate distance communication and collaboration, both in the Portuguese and international context, in Higher Education teachers and students generically acknowledge the concept subordinated to the social web (sharing collaboration, participation, ...), but seems not familiar with the available tools (Coutinho, Junior, & Batista, 2008). Social web tools are essentially used for personal reasons, though recognizing their potential for Education in general, particularly in Higher Education. It seems the availability of the digital tools is not in itself fulfilling the challenges referred in the previous section. Although useful to develop various competences – e.g. *“information retrieval and communication, socialization, group collaboration, personal expression, creativity, text production, knowledge construction and dissemination”* (Coutinho, et al., 2008, p. 1998) – it is necessary to embed them in actual practices (Selwyn, 2009). It is important to engage students in peer collaboration, thus performing an active role in collective learning processes and knowledge construction. In other words, students need to develop learning competences, individually and/or in collaboration, *“in order to use and apply knowledge and skills in a variety of contexts: at home, at work, in education and training”* (European Commission, 2007, p. 8), which implies the acquisition of *digital competence* (European Commission, 2007), involving *“[to] retrieve, assess, store, produce, present and exchange information, and to communicate and participate in collaborative networks via the Internet”* (p. 7).

Still in the context of Higher Education in Portugal and regarding the usage of social web tools in 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> Bologna cycles, some authors (cf. Loureiro, Pombo, & Moreira, 2008; Macário et al., 2010) point out the importance of the available digital tools, in distance synchronic and asynchronic communication moments, for the development of various competences and knowledge communication and co-construction. These aspects also have a very positive effect in creating and developing learners communities (cf. Henri & Pudelko, 2003). The constitution and support of those communities may also be an asset to those involved, considering that these can evolve into communities of practice (cf. Wenger, 2006).

#### **4. Context: development of the collaborative work supported by digital tools**

As part of a curricular unit (Didactics and Curricular Development) of a Doctoral Program (Didactics and Formation) at the Department of Education of the University of Aveiro (Portugal), during the schoolyear 2009/2010, doctoral students were asked to carry out a collaborative meta-analytic study which would focus on published literature related with the students' specific scientific interests. According to the script, the curricular unit aimed to: i) extend and deepen the theoretical knowledge of the students in a specific area, and ii) to develop the students' research competences, creating a context where they had to access, select, systemize and analyze research literature, in order to collaboratively write an academic report. Despite the admitted limitations, the curricular unit also intended to contribute to the development and co-construction of scientific knowledge. However, that particular curricular unit script did not mentioned the development of digital competences, such as using communication and information technologies in a critical way (cf. Loureiro, et al., 2008).

As part of the aforementioned curricular unit, the first three authors formed a group which evolved unexpectedly throughout the semester and created a learners community. These communities usually appear in academic contexts among students which come together to

carry out a project (cf. Henri & Pudelko, 2003). The professors (the last two authors) are seen as part of the community, given their contribution, particularly through monitoring the learning process. Although the students hold different research interests (one of the members of the group intended to work in Science Education and the other two in Language Education), they have come together with a common purpose, which will be explained further on.

Given the community members had different backgrounds and interests, various challenges arose throughout the development of the collaborative work. In a first moment, the members of the group had to negotiate of common area of interest and to define the assignment objectives, e.g., they were confronted with the issue of how to connect its elements' research interests. From the sharing and discussion of each individual interests, namely "writing to learn", "educational exploitation of discussion forums", "teaching-learning in Biology through questioning", a common general subject was found, which facilitated the articulation among the diverse interest and formed the common core of the meta-analysis: "developing students' writing competences".

Once the initial challenge was overcome, which strengthened the cohesion of the group members and enabled the creation of an identity, facilitated the development of a sense of belonging - pivotal to the constitution of learners communities (Henri & Pudelko, 2003) -, the group had to familiarize itself with the general subject, through (re)reading key authors. This process enabled the delimitation of the object of the study, transversal to the different individual assignments, and the identification of specific subjects of each member of the group: "Writing using digital tools", "Promoting learning through the formulation of written questions", "Writing to learn".

Figure 1 presents the specific subjects developed by the members of the group, as well as the general subject.

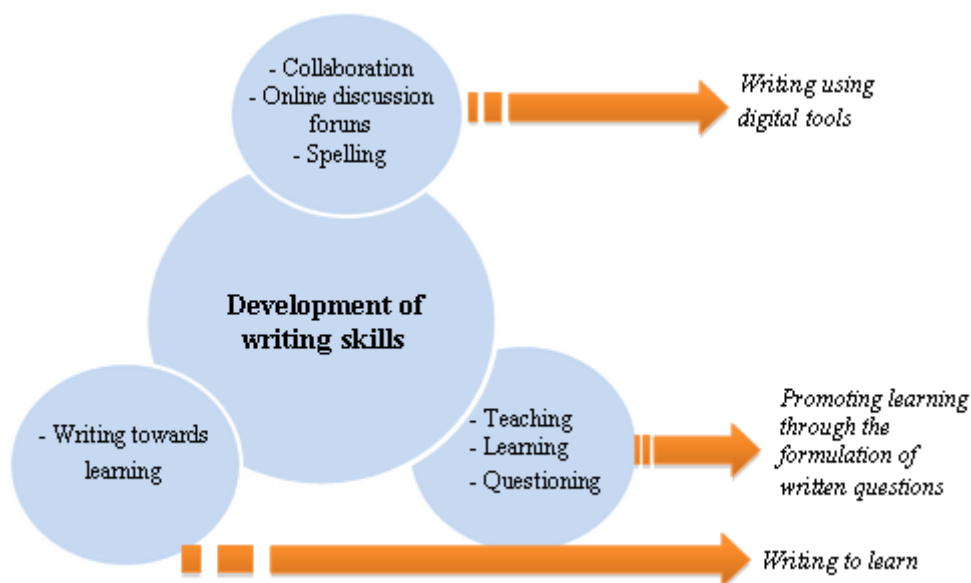


Figure 1 – Areas of interest of the group members and confluence theme.

After defining the specific and general subjects, methodological strategies were defined by the students, in order to prepare the meta-analytic study, which can be described in the following stages:

- *Corpora* constitution: At this stage, as recommended by Cardoso, Alarcão, & Celorico (2010) and Martins (2001), a set of key-concepts was defined, as well as transversal criteria for scientific research for individual studies of meta-analysis, namely: 1) articles' accessibility;

2) time distribution (2000-2010); 3) pertinence and adequacy of the objectives of the work. General criteria for inclusion/exclusion of the studies to include in the *corpora* were also defined, and a research form template to be used and adapted to each individual work was created.

Considering the time available for carrying out this assignment (one semester), students decided that the *corpora* were formed by twelve studies, preferably empirical. The research was delimited to 1) databases available on the Internet through the Documentation Services of the University, for being search engines or databases acknowledged in Education, with access to scientific publications (although mostly in English); 2) (having exhausted the previous criterion) resorting to periodicals available at the university's libraries. The type of publication was also limited to 1) scientific journals with peer review at an initial stage, aiming to collect references of renowned quality, 2) scientific journals without peer review, 3) conference proceedings and 4) chapters of published books.

Despite the initial definition of key-words considering the selected subjects, these were progressively adjusted with the support of the *thesaurus* available online on the ERIC database and constant key-words in the articles consulted.

- *Corpora* analysis: after compiling the *corpora* on the EndNote X4, which facilitated the creation of a collective database, its contents was analyzed. Information was classified considering previously defined common analysis categories, which then were adapted to the specificities of each individual assignment.

The moments of negotiation, shared decision, and collaboration were progressively improving the level of cohesion of the community elements, the sense of shared responsibility, solidarity and awareness for building scientific knowledge collaboratively (particularly regarding the processes of (co)construction), were very useful to improve the research practices of each member of the learners' community.

During the contents analysis, the group chose to introduce analysis categories in the qualitative research support software QSR Nvivo 8, as well as the analysis units retrieved from the consulted literature. This software was a pivotal element of contents analysis support, given its potentialities in (re)organizing information into pre-defined categories or resulting from the floating reading of the information collected. Exploring the aforementioned software enabled emergent learning (as it is not predicted), particularly the development of competences in working with this technological tool and information qualitative analysis, which were considered to be very useful in the doctorate projects of the members of the group.

Collaboration, sharing and discussing ideas throughout the development of the assignment formed the basis to co-planification and co-construction of the final document, which the authors intended to be coherent and organized. The document was written using GoogleDocs, which facilitated the regular access and updating of the co-written document, even at a distance, and whose title is *Learning to write and writing to learn in the 21st century*. Although the assignment was formed by three meta-analytic studies, under a general subject, the authors believe that the collaboration which underlined the development process provided high coherence and coordination between the different chapters which form the final document. Furthermore, it was aimed to construct a general conclusion linking the results achieved with the three meta-analytic assignments.

Throughout all stages, the group met in several occasions in presence and remotely (synchronously via Windows Live Messenger). There was also asynchronous communication via email. Those meetings were used to discuss and share work progression, negotiate various criteria, overcome difficulties, establishing common guidelines, and others. Table 1 presents a systematization of the digital tools used and corresponding activities, throughout the negotiation process and meta-analysis development.

| Digital tool   | Activities  |
|--|---|
| <b>Negotiation Process</b>   |   |
| MSN  | Sharing, negotiation and discussing ideas, socialization, preparing presentations |
| Email  | Sharing relevant documents, discussing ideas, exchanging assignment versions      |
| Google Docs  | Collaborative writing   |
| <b>Meta-analysis development</b>   |   |
| b-on, ISI Web of Science, ERIC, search engines of the university's libraries | Accessing to databases and unabridged documents                                   |
| EndNote X4   | Compiling the <i>corpora</i>  |
| QSR NVivo  | Contents analysis   |

Table 1 – Systematization of digital tools and main associated activities.

### 5. Findings: the use of information and communication technologies as an emergent learning and as a tool for facilitating other emergent learning's throughout and beyond the curricular unit

The autoethnographical reflection about the knowledge co-construction process of the three doctoral students developed in the context of a curricular unit allowed the authors to become acquainted that the main aims of the curricular unit were clearly achieved. Furthermore it became clear that other (unexpected) leanings, identified as emergent learning (Table 2), arose as a consequence of the self-organization of the group

| Expected learning  | Emergent learning   |
|--|---|
| -Scientific Knowledge in Didactics<br>-Research Competences (competences related with information literacy and academic writing) | -Digital competences (use of diverse digital tools)<br>-Competences to communicate and collaborate at a distance<br>-Active participation and involvement in a learning community |

Table 2 – Systematization of expected and emergent learning that arose in the context of the curricular unit.

The emergent learning previously identified resulted from the fact that the group members had never experienced to collaborate at a distance, e.g., to use digital tools as described above. In line with Coutinho et al. (2008) analysis, the students used web social tools mainly for social purposes.

The description made in the previous section and results showed in Table 2, also point out that during the first year of the doctoral program, in particular in the above referred curricular unit, the doctoral students had the opportunity to construct scientific knowledge related with their research interests and to develop research competences which they could integrate in the development of each own PhD project (in course of development, since the group members just finished their second year of the doctoral program).

The students took the chance to integrate the use of digital tools in their learning in order to fulfill the research task. Furthermore, the emergent learning of how to use this tools for research purposes, for instance in the initial activities (definition of the key-ideas; co-planning, negotiating) enhanced the creation of a cohesive group which evolved and formed a learner's community, characterized in the Table 3.

| Characteristics                           | Authors' experience   |
|---|---|
| <b>Context of emergence</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- students from the same Doctoral Program at the same university.</li> <li>- the community was formed in the context of the curricular unit, because students were expected to develop a meta-analysis in group.</li> <li>- Despite the end of the curricular unit (and therefore the shared goal – the writing of a meta-analysis) the learning community evolved to a community of practice (involving other junior researchers), with shared goals “working together” to share, discuss... their experience/knowledge, a common practice – research in Education, and a shared repertoire (Wenger, 2006)</li> </ul> |
| <b>Activity</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- students wanted to construct knowledge they could use in their individual PhD projects.</li> <li>- the knowledge was constructed during the preparation of the work, because the students shared and negotiated meanings, ..., co-developed a meta-analytic report</li> <li>- mostly of the communication occurred through the digital tools.</li> <li>- the work helped students to create and maintain solidarity and to be aware of the individual responsibility within the group.</li> </ul>  |
| <b>Learning and identity construction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- a meta-analysis was developed during the curricular unit, thus the doctoral students co-constructed knowledge and artifacts.</li> <li>- the students shared research experiences (the practice) in the context of the curricular unit However, as previously pointed out, these experiences evolved and the doctoral students established a community of practice, involving other members with a common practice (research).</li> </ul>   |

Table 3 - Characteristics of the learners' community formed in the context of a curricular unit (cf. Henri & Pudelko, 2003).

The involvement and cohesion have become so strong that, after the curricular unit, the community evolved. This indicates that the strength of those emergent learning and the established relations and commitment are, at this point, allowing the students to take their first steps as a community of practice. Figure 2 represents this evolution.

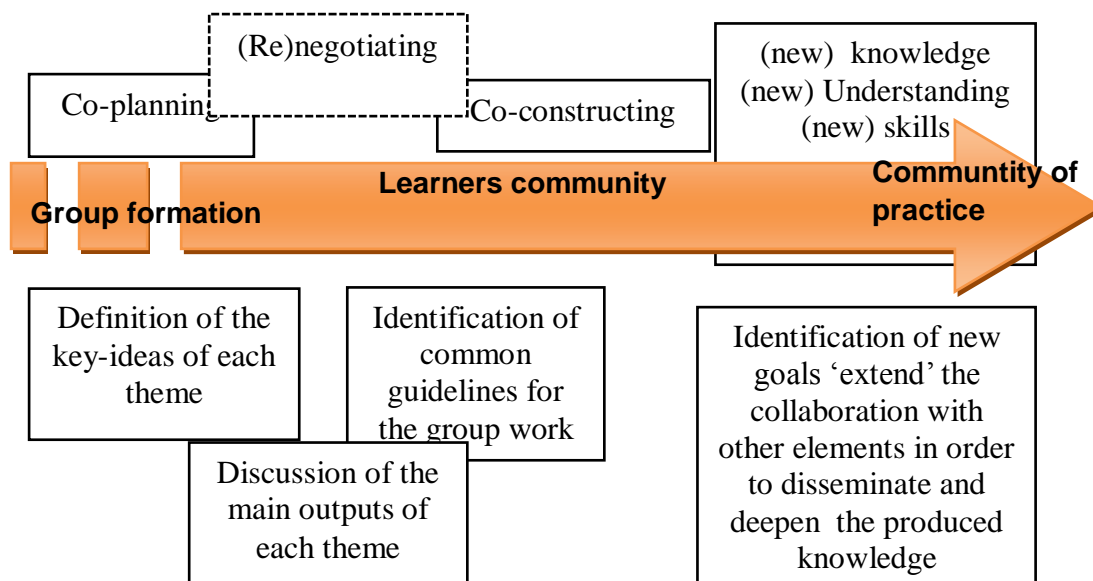


Figure 2 – Community evolution.

## 6. Final considerations

The challenges encountered throughout the previously described process allowed the authors to find mechanisms which are adequate to overcome them. The use of diverse digital tools, as stated above, facilitated the research and the writing of the meta-analysis of literature concerning learning to write.

The learners' community had essential opportunities to develop "traditional" research competences, as well as competences to communicate collaboration, retrieve, select, organize and synthesize relevant literature for their own PhD projects at a distance. Reflecting on the experience, the authors believe that collaborate research is an enriching process, although there it is admitted that there are element of solitariness during the process. However, moments of collaborative work with the supervisors and other colleagues, particularly from the other doctoral studies also in Education, provide access to new and different visions on the same area. They also facilitate the access to other scientific (but related) areas, which the doctoral students would not have the opportunity crossover, if they had exclusively worked alone.

From this experience, although singular, the authors consider that doctoral studies, may present unique opportunities for creation of learners communities, enhancing the development of junior researcher per se. These communities may potentially evolve to communities of practice, because when experiences are meaningful they bring the group closer, encouraging it to continue, to share beyond the work itself. To this extent, the group wishes to learn together, is committed, feels that each member is an asset and bring relevant inputs which are important to develop group practice (Wenger, 2006) and to improve research. A continuous updating of that knowledge evidences that it resides in the collectivity and develops a true collective intelligence (O'Reilly, 2005). The digital tools used have contributed towards the creation and development of the community by allowing the co-construction and dissemination of knowledge, turning it into collective knowledge. It enabled to bring the doctoral students closer, encouraging a "*scholarly collaboration over distance, exchange of information among scholars, access to skills, knowledge, research data and computational resources situated in remote locations and cooperative writing of academic material*" (Carusi & Reimer, 2010, p. 12).

Combining what has been happening in Higher Education with regards to virtual environments with the advantages of their utilization amongst researchers, it can be posited that doctorate students have a lot to learn and win by using digital tools available on the internet. Experiences as the one described in this contribution are crucial for Higher Education institutions, since they place them in the forefront of new educational approaches to teaching and research, through digital resources. However, and as noted by various authors (Conole, 2010; Loureiro, et al., 2011; Siemens, 2005; Siemens, 2009; Williams, et al., 2011), the authors claim that there is a need to rethink the teaching paradigm in Higher Education, in order to adapt to the students' needs but also to embrace the challenges brought by the Bologna Declaration. The authors believe that this was fulfilled in the curricular unit described so far, which highlights the relevance of the adopted model for research training.

## 7. References

- Attwell, G. (2008). Social software, personal learning environments and the future of teaching and learning. In A. A. Carvalho (Ed.), Encontro sobre Web 2.0 (pp. 24-38). Braga: CIEd
- Berlin Declaration. (2003). Realising the European Higher Education Area. Communiqué of the Conference of Ministers responsible for Higher Education. Berlin.
- Bologna Declaration. (1999). Joint declaration of the European Ministers of Education. *Bologna, Italy, June, 19.*
- Cardoso, t., Alarcão, I., & Celorico, J. A. (2010). *Revisão da literatura e sistematização do conhecimento.* Porto: Porto Editora.
- Carusi, A., & Reimer, T. (2010). Virtual Research Environment Collaborative Landscape Study. A JISC funded project. UK: JISC.



- Castells, M. (2004). *A galáxia internet. Reflexões sobre internet, negócios e sociedade*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Conole, G. (2010). A holistic approach to designing for learning: A vision for the future Annual International CODE Symposium. Chiba, Japan. Retrieved from <http://oro.open.ac.uk/21545/2/CC46528C.pdf>.
- Coutinho, C. P., Junior, J. B. B., & Batista, J. (2008). Web 2.0 in Portuguese academic community: an exploratory survey. In K. McFerrin, R. Weber, R. Carlsten & A. Willis (Eds.), *Proceedings of the 19th International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education* (pp. 1992-1999).
- European Commission. (2007). *Key competences for lifelong learning: European Reference Framework*. Belgium: Office for Official Publications of the European Communities.
- Evans, L. (2010). Developing the European researcher: 'extended' professionalism within the Bologna Process. *Professional Development in Education*, 36(4), 663-677.
- Henri, F., & Pudelko, B. (2003). Understanding and analysing activity and learning in virtual communities. *Journal of Computer Assisted Learning*(19), 474-487.
- Hernández, F., Sancho, J. M., Creus, A., & Montané, A. (2010). Becoming university scholars: Inside professional autoethnographies. *Journal of Research Practice*, 6(1).
- Ipsos Mori. (2008). Great Expectations of ICT how Higher Education Institutions are measuring up. Research Study Conducted for the Joint Information Systems Committee (JISC). London: JISC.
- Kehm, B. M. (2004). Developing Doctoral Degrees and Qualifications in Europe: Good Practice and Issues of Concern – A Comparative Analysis. In J. Sadlak (Ed.), *Doctoral Studies and Qualifications in Europe and the United States: Status and Prospects* (pp. 279-298). Bucharest: UNESCO/Cepes.
- Loureiro, M. J., Huet, I., Baptista, A., & Casanova, D. (2010). Using ICT to enhance the online research supervision process. *Acta Academica : Postgraduate supervision : research and practice : Supplementum 1*, 151 - 174
- Loureiro, M. J., Pombo, L., & Moreira, A. (2008). Percepções dos alunos sobre a utilização de diferentes ferramentas de comunicação - um estudo no Ensino Superior. In A. A. Carvalho (Ed.), *Actas do Encontro sobre Web 2.0* (pp. 97-107). Braga: CIEEd.
- Loureiro, M. J., Pombo, L., & Moreira, A. (2011). E-assessment in collaborative blended learning: evolving practices and postgraduate students' perceptions. Accepted for publication in the proceedings of the ICEM&SIIE 2011, Aveiro (Portugal): 27 - 30 September 2011.
- Macário, M. J., Tréz, T., Ferrão, S., Gonçalves, J., Cabrita, I., & Pombo, L. (2010). Comunidades de Prática em Ambientes Virtuais: Da teoria à experiência colaborativa. In Paula Escudeiro/Instituto Superior de Engenharia do Porto (Ed.), *Proceedings of the 9th European Conference on e-Learning* (Vol. 1, pp. 683-691). Porto: Academic Publishing Limited.
- Martins, C. (2001). Meta-análise. In E. M. F. L. S. Almeida (Ed.), *Métodos e Técnicas de Avaliação: Contributos para a prática e investigação psicológicas* (pp. 233-261). Braga: Universidade do Minho/Centro de Estudos em Educação e Psicologia.
- Mitra, R. (2010). Doing ethnography, being an ethnographer: The autoethnographic research process and I. *Journal of Research Practice*, 6(1).
- Moreira, A. (2008). A Web social, "novo" espaço de ensino e aprendizagem. In A. A. Carvalho (Ed.), *Encontro sobre Web 2.0* (pp. 50-54). Braga: CIEEd.

- O'Reilly, T. (2005). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. Retrieved 13 de Outubro de 2010, from <http://oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Selwyna, N. (2009). Faceworking: exploring students' education-related use of Facebook. *Learning, Media and Technology*, 34(2), 157-174.
- Siemens, G. (2004). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. Retrieved 26 de Janeiro de 2011, from <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Siemens, G. (2008). New structures and spaces of learning: The systemic impact for connective knowledge, connectivism, and networked learning. In A. A. A. Carvalho (Ed.), *Encontro sobre Web 2.0* (pp. 7-23). Braga: CIEd.
- Siemens, G. (2009). Complexity, chaos, and emergence, from [http://docs.google.com/View?docid=anw8wkk6fjc\\_15cfmrctf8](http://docs.google.com/View?docid=anw8wkk6fjc_15cfmrctf8)
- Wenger, E. (2006). Communities of Practice. A brief introduction Retrieved 13 de Dezembro de 2010, from [www.ewenger.com/theory/index.htm](http://www.ewenger.com/theory/index.htm)
- Williams, R., Karousou, R., & Mackness, J. (2011). Emergent Learning and Learning Ecologies in Web 2.0. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 39-59.

# La Representación de Algoritmos Diseñados bajo la Técnica “Divide y Vencerás”

**Antonio Pérez-Carrasco**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad Rey Juan Carlos  
España

antonio.perez.carrasco@urjc.es

**J. Ángel Velázquez-Iturbide**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad Rey Juan Carlos  
España

angel.velazquez@urjc.es

**Francisco Almeida-Martínez**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad Rey Juan Carlos  
España

francisco.almeida@urjc.es

## **Abstract**

Hacemos un recorrido por una extensa bibliografía para catalogar y valorar el repertorio de visualizaciones gráficas que emplean diversos autores para representar algoritmos de la técnica de diseño “divide y vencerás”. Además, comparamos las visualizaciones encontradas con las que aporta SRec, aplicación informática desarrollada en el seno de nuestro grupo de investigación orientada a facilitar las tareas de docencia y análisis de algoritmos haciendo uso de visualizaciones animadas de carácter interactivo. Por último, intentamos proponer algunas visualizaciones para representar, de una manera genérica pero eficaz, aquellos algoritmos para los que actualmente ni los libros ni nuestra aplicación dan una representación útil.

**Keywords:** algoritmos, divide-y-vencerás, libros, visualización

## **1. Introducción**

La amplia bibliografía existente centrada en la divulgación de la algoritmia se ha apoyado desde siempre en representaciones gráficas para complementar las explicaciones textuales y aportar ejemplos que ilustren conceptos y ejemplos específicos de los algoritmos que se desarrollan en las obras.

Sin embargo, son muchos los casos en que tales representaciones gráficas se ven superadas por las visualizaciones que son capaces de generar diferentes aplicaciones informáticas desarrolladas en las últimas tres décadas. Estas aplicaciones no sólo aportan visualizaciones de carácter estático, sino que añaden la capacidad de animación y la posibilidad de interacción para ampliar las posibilidades de uso durante la tarea del aprendizaje, ayudando activamente en procesos de comprensión y análisis.

En esta contribución se propone como objetivo el análisis de las representaciones gráficas contenidas en un amplio catálogo bibliográfico, intentando distinguir sus características, puntos fuertes y carencias para compararlas con la aportación que realiza SRec (Velázquez, 2008), aplicación desarrollada por los autores para la animación de programas mediante representaciones genéricas, centrada en algoritmos recursivos y diseñados bajo la técnica “divide y vencerás” (Velázquez, 2009), pudiendo hacer así una evaluación cualitativa de la herramienta.

En el apartado 2 se listan los diferentes problemas, catalogados en distintas categorías para poder extraer generalidades sobre similitudes y carencias de cada tipo. En el apartado 3 se exponen algunas propuestas para algunos problemas o de generalización de ciertas representaciones de operaciones. En el apartado 4 se expresan las conclusiones y quedan indicados algunos posibles trabajos futuros.

## **2. Los Algoritmos Diseñados bajo la Técnica “Divide y Vencerás”**

El catálogo existente de algoritmos diseñados bajo la técnica “divide y vencerás” es muy amplio, si bien se pueden establecer diversas clasificaciones atendiendo a múltiples parámetros que permiten agruparlos en función de ciertas características de los propios problemas. Se repasa a continuación el procedimiento llevado a cabo y los resultados obtenidos, en forma de clasificación de problemas, que son repasados para aportar si cuentan o no con representación gráfica en la bibliografía consultada.

### **2.1. Recolección de Algoritmos**

Partiendo de la hipótesis de que las representaciones empleadas en los libros de referencia son las más extendidas, aceptadas y útiles en el contexto docente, se decidió iniciar una exploración de la bibliografía accesible a través de los recursos que proporciona la biblioteca universitaria seleccionando aquellas obras centradas en el diseño de algoritmos y que cuentan con capítulos centrados en la técnica de diseño “divide y vencerás”.

Lo que se buscaba, concretamente, era cualquier tipo de representación gráfica empleada para ilustrar, en un sentido general o con un ejemplo concreto, algún concepto o algoritmo, ya fuese de manera parcial o total. Representaciones como diagramas, secuencias cronológicas, elementos esquemáticos o representaciones especiales, encajan en la búsqueda realizada.

Esta búsqueda se realizó en 13 obras bibliográficas (Di Batista, 1999) (Johnsonbaugh, 2004) (Sahni, 2005) (Cormen, 2005) (Alsuwaiyel, 1999) (Brassad, 1997) (Kleinberg, 2006) (Giusti, 2001) (Brassad, 1996) (Lee, 2007) (Martí, 2004) (Gonzalo, 1997) (Allen, 1995), anotando qué problemas tenían alguna representación, qué tipo de representación era, y qué características singulares tenía.

De esta forma se logró obtener un catálogo de 20 problemas diferentes cuyo punto en común era la de estar diseñados bajo la técnica “divide y vencerás”. Todos los problemas encontrados fueron anotados, incluso si no contaban con ninguna representación gráfica. Esto permitió comenzar a distinguir tipos de problemas que no solían admitir representaciones gráficas de otros que ofrecían un catálogo variado.

### **2.2. Agrupación de problemas**

La agrupación de algoritmos permite analizar más cómodamente las carencias que se puedan detectar en ciertos grupos o los factores que permiten generar más fácilmente visualizaciones genéricas expresivas para ciertos algoritmos. Ésta se ha llevado a cabo en base a criterios estructurales de los problemas, lo que ha permitido establecer la siguiente clasificación:

- 1) Algoritmos que resuelven problemas de carácter matemático, con o sin estructuras de datos (por ejemplo, multiplicación de matrices o factorial). Son algoritmos poco dados inicialmente a la representación gráfica pero que en algunos casos sí logran encontrar visualizaciones que ayuden a comprender su funcionamiento.
- 2) Algoritmos que hacen uso de estructuras de datos (vectores, matrices) devolviendo un valor de retorno (por ejemplo, algoritmo de búsqueda, maneja un vector y devuelve un valor entero).

- 3) Algoritmos que hacen uso de estructuras de datos (vectores, matrices), realizando modificaciones sobre tales estructuras, siendo ése el propio resultado del algoritmo (por ejemplo, algoritmo de ordenación, donde el resultado queda en la propia estructura manejada), no devuelven ningún valor específico.
- 4) Algoritmos con una componente geométrica, manejando puntos en el espacio o incluso polígonos y haciendo uso de reglas matemáticas para cálculos diversos sobre tales elementos. Existe un quinto grupo que aglutina los restantes algoritmos.

Ésta es una clasificación similar a la que propone Stern (2002), basada en el tratamiento de datos que se hace de las estructuras de datos suministradas a la entrada, lo que permite definir tres categorías:

- 1) recorrido por una estructura (por ejemplo, algoritmo de búsqueda).
- 2) manipulación de elementos de una estructura (por ejemplo, algoritmo de ordenación).
- 3) construcción de datos en una estructura (por ejemplo, algoritmo de inserción).

Así, las categorías 2 y 3 podrían corresponderse en gran medida con la categoría 3 de la clasificación propuesta, mientras que la categoría 1 de la catalogación de Stern se asemeja a la categoría 2 de nuestra propuesta.

A continuación se repasan las cuatro categorías de la clasificación propuesta, explorando las visualizaciones disponibles en libros y las que aporta SRec para cada problema. Se podrá observar que los problemas de las distintas categorías cuentan con representaciones muy similares en la bibliografía.

### 2.3. Algoritmos Matemáticos

Los algoritmos matemáticos dan una respuesta a problemas que buscan solucionar cuestiones teóricas y de carácter abstracto que provienen desde el campo de la ciencia de las matemáticas. Se reúnen en esta categoría problemas como:

- 1) la multiplicación de enteros de gran tamaño
- 2) la multiplicación de matrices con algoritmos avanzados
- 3) la exponenciación
- 4) el cálculo de factoriales
- 5) el cálculo de la serie de números de Fibonacci
- 6) otros más complejos como la convolución de funciones y la transformada de Fourier.

Todos estos problemas admiten la búsqueda de una solución desde el enfoque de la técnica “divide y vencerás” pero una representación gráfica útil de algunos de ellos no ha sido encontrada aún, por lo que la explicación en libros y clases de los mismos se basa en el desarrollo textual y las expresiones matemáticas. Es el caso de la multiplicación de números grandes (Brassard, 1996) (Brassard, 1997) (Kleinberg, 2006) (Alsuwaiyel, 1999), la multiplicación de matrices en todas sus variantes (Brassard, 1996) (Brasard, 1997) (Sahni, 2005) (Johnsonbaugh, 2004) (Alsuwaiyel, 1999), del cálculo de convoluciones y del de transformadas de Fourier (Kleinberg, 2006) (Lee, 2007). Para ellos, tampoco SRec ofrece una visualización satisfactoria.

Algunos de ellos hacen uso de sencillos diagramas que intentan situar al lector o explicar propiedades o algoritmos de carácter meramente matemático, como por ejemplo, la representación estrictamente matemática de la multiplicación de matrices (Shani, 2005) (Johnsonbaugh, 2004), o la representación de la multiplicación de números, escribiendo uno debajo del otro y dejando huecos para el algoritmo iterativo clásico que se aplica en el cálculo manual (Kleinberg, 2006) y haciendo sobre

ellos una primera división en dos mitades que sirva para introducir el algoritmo (Brassard, 1996).

Problemas matemáticos que sí admiten una representación gráfica que ayude a su comprensión y análisis son el cálculo del factorial, la exponenciación y el cálculo de la serie de los números de Fibonacci. De ellos sólo el cálculo del factorial cuenta con representación gráfica en los libros consultados (De Giusti, 2001) para mostrar el comportamiento de la pila del programa, mientras que para la exponenciación (Brassard, 1996) (Brassard, 1997) y el cálculo de la serie de los números de Fibonacci (Brassard, 1996) los autores sólo se apoyan en explicaciones textuales y expresiones matemáticas. Sin embargo, sí que admiten una fácil representación gráfica que es proporcionada por SRec tal y como aparece en la Figura 1.

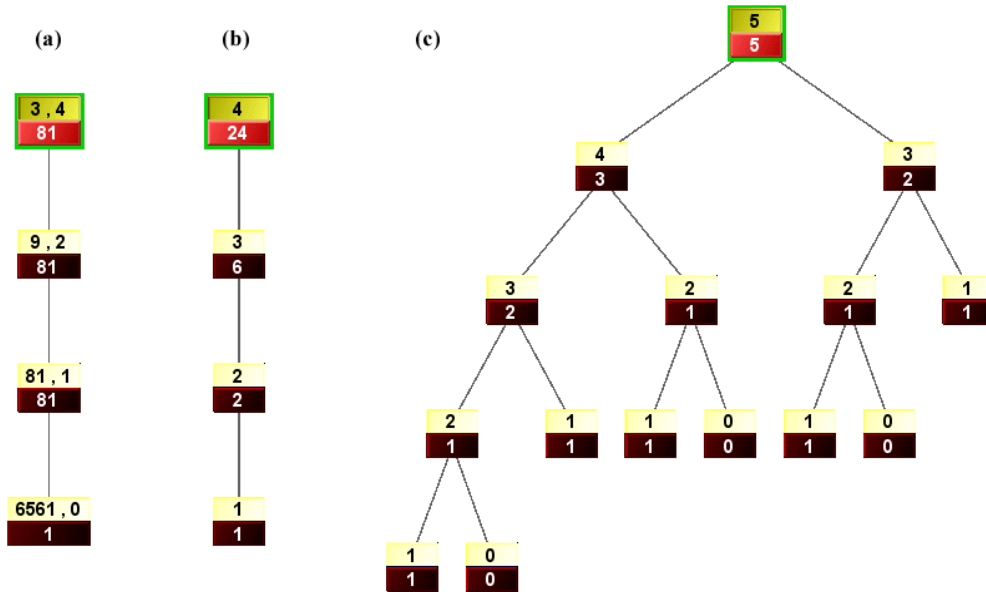


Figura 1 – (a) Representación del árbol para el algoritmo de exponenciación (base 3, exponente 4); (b) Representación del árbol para el algoritmo del cálculo del factorial de 4; (c) Representación del árbol para el algoritmo del cálculo del quinto número de la sucesión de Fibonacci.

Para el problema de multiplicación de números enteros de gran tamaño se da una propuesta en la sección 0. Por su parte, el problema de multiplicación de matrices no puede admitir una representación genérica fácil de diseñar ya que existen numerosos algoritmos que cumplen esta labor ofreciendo unos procedimientos diferentes cada uno de ellos.

### 2.4. Algoritmos con Estructuras con Valor de Retorno

Estos algoritmos manejan en todos los casos una estructura simple de datos, como un vector o matriz y retornan un valor como resultado de su ejecución que puede ser de cualquier tipo, pudiendo ser a su vez otro vector o matriz. En este grupo se encuentran los problemas de:

- 1) búsqueda binaria
- 2) cálculo del máximo de un vector
- 3) cálculo del mínimo y máximo de un vector
- 4) selección (búsqueda del k-ésimo valor más pequeño)
- 5) cálculo de la mediana del vector resultante de mezclar dos vectores ordenados
- 6) determinación de cuál es el elemento mayoritario de un vector, si éste existe.

El problema de la búsqueda binaria cuenta en la bibliografía explorada con dos representaciones principales: una representación en forma de árbol binario balanceado con las posiciones del vector (Cormen, 2005), y una representación que describe los pasos que dan los índices que delimitan la porción del vector que maneja el algoritmo en cada llamada recursiva (Brassard, 1997). La segunda es especialmente interesante para poder comprender cómo el algoritmo va descartando partes del vector basándose en los valores límite de la porción que maneja y en la premisa de que los valores están ordenados.

SRec proporciona visualizaciones muy adecuadas para este problema. A través del árbol de activación SRec ilustra los valores que van tomando los índices, ayudando a ver el valor de retorno justo en el momento en que es encontrado (Figura 2 (a)), mientras que a través de su vista cronológica la selección de las distintas partes del vector se representa de manera totalmente explícita, complementando la vista del árbol de activación. Además, la vista de estructura (Figura 2 (b)) refleja muy esquemáticamente cuántas llamadas recursivas han tenido lugar y sobre qué partes del vector han trabajado.

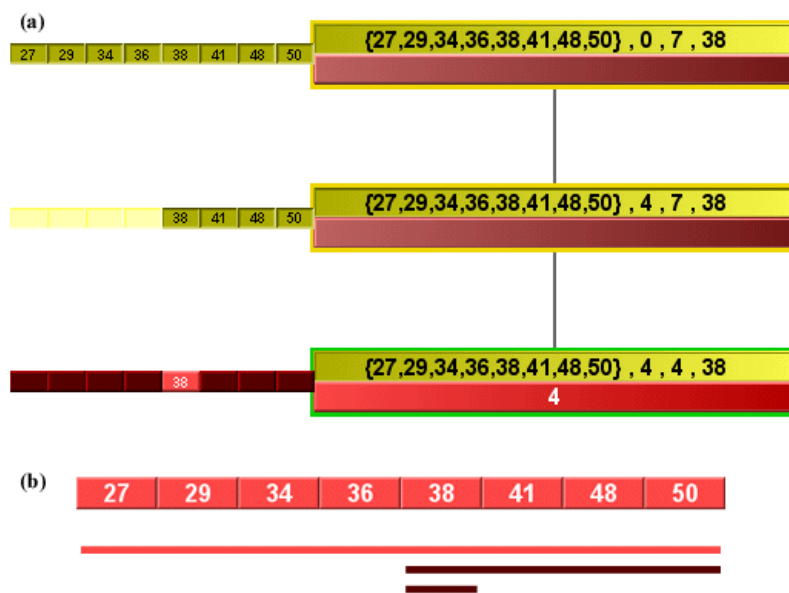


Figura 2 – (a) Representación del árbol para el algoritmo de búsqueda binaria sobre el vector {27,29,34,36,38,41,48,50}; (b) Representación de la vista de estructura para el algoritmo de la búsqueda binaria sobre el mismo vector.

La representación de los problemas de búsqueda del valor máximo y de la búsqueda simultánea del valor máximo y mínimo de un vector usan representaciones muy similares. La más intuitiva es la que contiene el árbol que representa las reiteradas divisiones del vector en un orden descendente y la transmisión de los valores resultantes parciales en orden ascendente (Lee, 2007) (Sahni, 2005). La utilización de flechas puede ayudar a entender el sentido en que se desplaza cada elemento de la representación.

SRec también hace uso del árbol de activación para este caso, pues deja ver paso a paso gracias a su animación cómo se van realizando las divisiones sobre el vector y cómo se van obteniendo los diferentes valores. Se ofrece un ejemplo en la Figura 3.



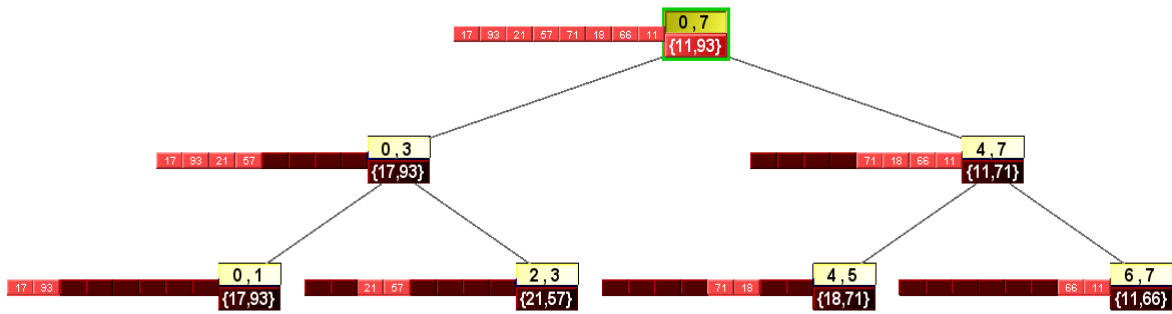


Figura 3 – Representación del árbol para el algoritmo de la búsqueda de los valores máximo y mínimo del vector {17,93,21,57,71,18,66,11}.

El problema de selección es capaz de devolver el valor k-ésimo más pequeño de un vector no ordenado basándose en cálculos de pivote para la división del vector. Este algoritmo cuenta con una representación en libros que refleja en orden secuencial qué partes del algoritmo se van manejando y cuáles se van desechando (Brassard, 1997). Además, se separan las posiciones del vector que contienen la posición del pivote y aquellas que dejan de ser de interés para la búsqueda quedan ocultas.

SRec, por su parte, ofrece dos vistas idóneas para hacer el seguimiento de la ejecución del algoritmo. En el árbol de activación (Figura 4) se muestran las llamadas sobre la función principal, de carácter recursivo, y sobre la función auxiliar que calcula y ubica el pivote, por lo que queda reflejado muy fielmente el proceso por el cual se va ordenando parcialmente el vector para poder determinar el valor solicitado. La vista de estructura permite complementar la información suministrada por el árbol centrándose en el vector y mostrando de manera gráfica la ubicación del algoritmo en una determinada parte del vector.

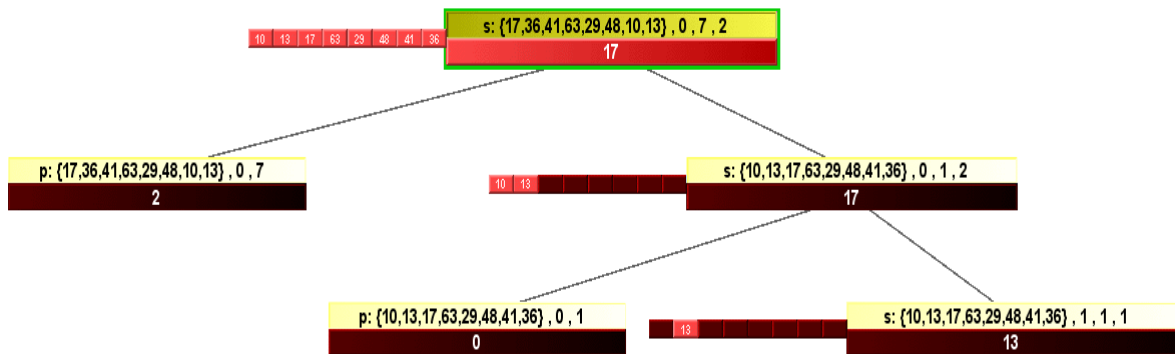


Figura 4 – Representación del árbol para el algoritmo de selección del tercer elemento más pequeño (valor 2 representado como cuarto parámetro) del vector {17,36,41,63,29,48,10,13}. La función “s” es la función principal, de carácter recursivo, mientras que la función “p” es la función auxiliar para el cálculo del pivote.

El problema del cálculo de la mediana del vector resultante de mezclar dos vectores ordenados tampoco cuenta con una representación gráfica que especifique cómo se procede durante el algoritmo para encontrar el valor resultante. SRec ofrece la vista del árbol de activación para poder realizar el seguimiento del algoritmo. En ella se puede ver qué partes de los dos vectores se van utilizando y descartando secuencialmente hasta obtener el valor que tendría la mediana. Para este algoritmo sería útil que en SRec se implementasen algunas de las representaciones que se proponen en la Figura 8.

Por último, el algoritmo que comprueba la existencia de un valor mayoritario en un vector no cuenta con ninguna representación gráfica en la bibliografía manejada. SRec proporciona, una vez más, el árbol de activación que deja ver cómo se comporta el algoritmo y la función auxiliar de cálculo de candidato.

## 2.5. Algoritmos con Estructuras sin Valor de Retorno

Este grupo alberga diversos algoritmos que manipulan una estructura simple de datos, como un vector o matriz, pero sin aportar un valor de retorno, pues su ejecución se centra en la modificación del contenido de la citada estructura, cuyo estado final puede ser entendido como valor de retorno. Quedan agrupados aquí algoritmos como:

- 1) ordenación de vectores Mergesort.
- 2) ordenación de vectores Quicksort.
- 3) coloreado del tablero defectuoso.
- 4) intercambio de partes en un vector.

El algoritmo Mergesort concentra la mayor parte de sus operaciones en la tarea de combinación de resultados, no en vano, se dedica a mezclar los resultados parciales obtenidos previamente en las llamadas recursivas. Este proceso de combinación no suele representarse en la bibliografía por ser muy fácil de comprender conceptualmente. Para el algoritmo general sí suele hacerse uso de un árbol de activación que refleje el estado inicial y el estado final en cada subllamada (Alsuwaiyel, 1999) así como una sucesión de imágenes que van mostrando cronológicamente cómo va variando el contenido del vector a medida que es ordenado (Brassard, 1997) (Sahni, 2005) (Johnsonbaugh, 2004).

Con SRec se ofrecen vistas muy similares, con la ventaja de ofrecer la posibilidad de visualizarlo de manera animada e interactiva para cada ejemplo que desee probar el usuario. Las vistas del árbol de activación y de la sucesión cronológica satisfacen ampliamente las necesidades de profesores y alumnos, pues permiten ver de manera intuitiva cómo se obtienen las distintas ordenaciones parciales realizadas por el algoritmo. Aparece un ejemplo de la vista cronológica en la Figura 5 (a).

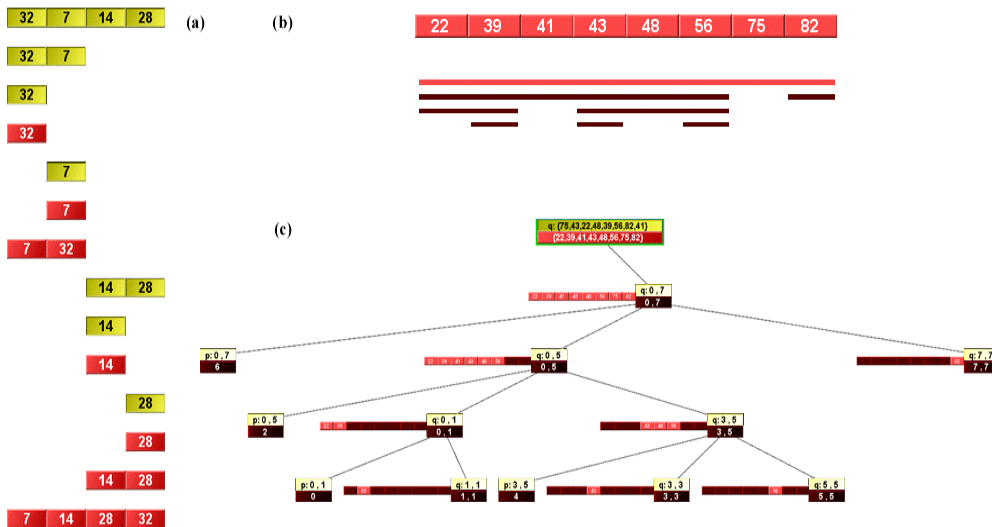


Figura 5 – (a) Representación de la vista cronológica para el algoritmo Mergesort aplicado sobre el vector de cuatro posiciones {32,7,14,28}; (b) Representación de la vista de estructura para el algoritmo Quicksort sobre el vector {22,39,41,43,48,56,75,82}; (c) Representación de la vista del árbol de activación para el algoritmo Quicksort sobre el vector {75,43,22,48,39,56,82,41} donde también se ven las llamadas a la función de cálculo de pivote.

El algoritmo Quicksort, por su parte, realiza sus principales esfuerzos en las tareas de división del vector, calculando la posición del pivote y dejándolo situado en su posición final. Al ser de cierta complejidad conceptual, la bibliografía existente suele centrarse en desarrollar la representación de esta parte paso a paso para un completo entendimiento mediante la representación de secuencias que reflejan cómo se van comparando e intercambiando valores y cómo se sitúa el pivote en su posición final haciendo uso de

flechas para representar a los índices y de distintas convenciones (coloreado, doble separación) para remarcar unas partes del vector frente a otras (Brassard, 1997) (Cormen, 2005).

SRec, por su parte, ofrece dos vistas interesantes: el árbol de activación y la vista de estructura. La primera de ellas permite ver paso a paso cómo se va dividiendo el vector, quedando explícitamente marcada la labor del proceso de cálculo del pivote, si bien éste no es mostrado paso a paso como en los libros. Se puede apreciar en la Figura 5 (c). La vista de estructura, gracias a su representación esquemática de la jerarquía de llamadas, da una visión muy simple pero efectiva de qué divisiones se han realizado, dónde han ido quedando ubicados los pivotes y de cuántas llamadas recursivas han sido realizadas y sobre qué zonas del vector. Se muestra esta vista en la Figura 5 (b).

Al igual que ocurre con el algoritmo Quicksort, el problema de colorear un tablero defectuoso con figuras en forma de L concentra en la tarea de división la mayor parte de sus operaciones. Será en ese momento donde se localice el defecto y se colorean convenientemente los restantes cuadrantes para poder dividir la matriz que se maneja y obtener subproblemas equivalentes al problema original, aunque de menor tamaño. La bibliografía consultada coincide en dibujar la matriz con un elemento en forma de L (Sahni, 2005) o con varios (Johnsonbaugh, 2004) para remarcar el proceso de rellenado.

SRec permite ofrecer mediante sus vistas cronológica y de estructura dos representaciones muy precisas que permiten visualizar con gran detalle los procesos de división y coloreado, resultando muy fácil el seguimiento del algoritmo. Se ofrece una representación de la vista de estructura en la Figura 6 (a).

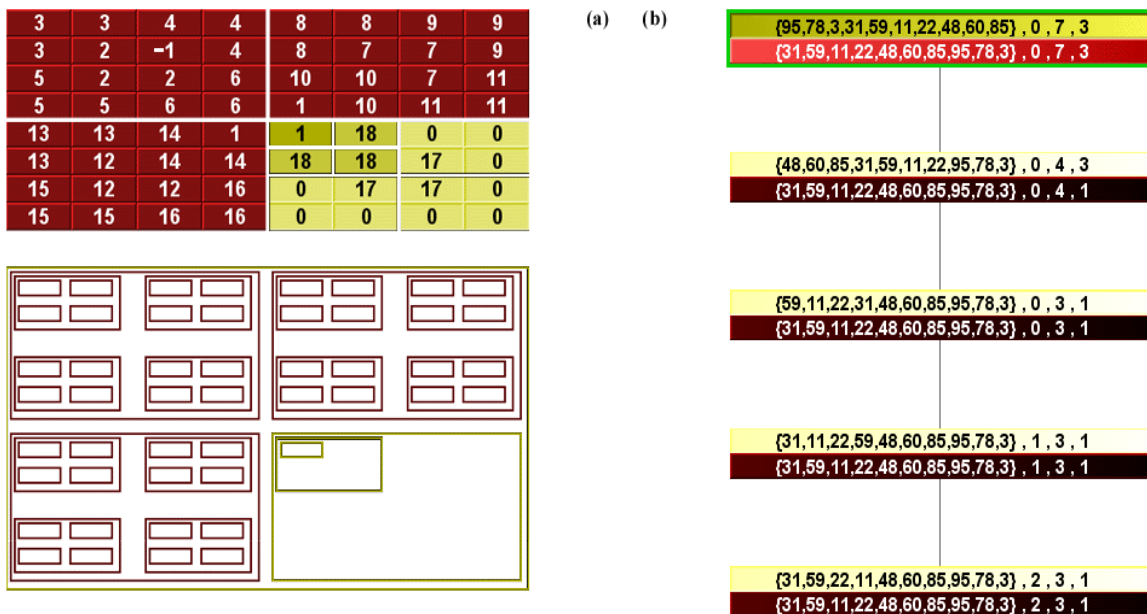


Figura 6 – (a) Representación de la vista de estructura para el algoritmo del tablero defectuoso en un estado intermedio de la ejecución con la posición inicial marcada (valor “-1”) en la posición f=1, c=2; (b) Representación de la vista del árbol de activación para el algoritmo de desplazamiento de los valores de aplicado sobre el vector {95,78,3,31,59,11,22,48,60,85}, tomando como objetivo desplazar tres lugares cada posición hacia la izquierda.

Por último, el algoritmo de desplazamiento de los contenidos de un vector es sencillo de comprender y su concepto suele ser fácil de representar, reflejando mediante alguna separación o diferenciación las partes que se van a desplazar (Brassard, 1996). Además, se pueden hacer uso de flechas para representar a los índices que se manejan con el fin de recorrer el vector para ir moviendo los elementos.

SRec, en función de la semántica de los parámetros puede representar mejor o peor a través de las vistas de estructura y cronológica los distintos estados por los que va pasando el vector, pero en todos los casos la vista del árbol permite hacer un seguimiento satisfactorio de las transiciones que se producen en la ordenación de los datos, tal y como se puede ver en la Figura 6 (b).

## 2.6. Algoritmos Geométricos

Esta categoría reúne algoritmos cuyos elementos tienen un carácter geométrico, como por ejemplo, planos, puntos o líneas. Algunos de los algoritmos recogidos en esta categoría son:

- 1) cálculo del par de puntos más cercanos entre sí dado un conjunto de puntos en el plano
- 2) cálculo del número de puntos que domina cada punto del plano dado
- 3) cálculo de polígonos convexos
- 4) cálculo de diagramas de Voronoi.

En general, estos algoritmos son representados muy fácilmente en los libros (Alsuwaiyel, 1999) (Cormen, 2005) (Johnsonbaugh, 2004) (Kleinberg, 2006) (Allen, 1995) (Lee, 2007) (Sahni, 2005) haciendo uso de ejemplos donde se sitúan puntos u otros elementos en un eje de coordenadas de dos dimensiones. A estas representaciones se añaden zonas coloreadas, remarcadas, separaciones o bien flechas que sirven para indicar cálculos, relaciones, divisiones del problema, etc.

Para estos problemas, en los que predominan las representaciones bibliográficas basadas en el dominio, las representaciones de SRec resultan muy poco expresivas debido a su carácter genérico y, en general, no aportan ningún valor para ayudar en el análisis o comprensión del algoritmo que se emplea para resolver este tipo de problemas.

## 2.7. Otros Algoritmos

Aquí se recoge un único algoritmo encontrado en la bibliografía utilizada que no entra en ninguna de las categorías anteriores.

Éste es el problema del cálculo del calendario de un campeonato. Éste intenta determinar el repertorio de encuentros que deben disputarse los contrincantes de un campeonato. El algoritmo es representado con una tabla de manera habitual en la bibliografía consultada (Brassard, 1997). SRec, por su parte, sólo es capaz de ofrecer el árbol de activación como vista para este algoritmo, ya que sus vistas específicas de estructura y carácter cronológico se encuentran preparadas para mostrar exclusivamente matrices cuadradas.

## 2.8. Resumen de las representaciones usadas por cada categoría de problemas

Se ofrece en la Tabla 1 qué representaciones son utilizadas para representar cada uno de los problemas mencionados, los cuales aparecen agrupados en sus respectivas categorías.

| Problemas \ Representaciones             | Secuencia esquemática de pasos | Árboles para la expresión de recursión | Diagrama / esquema | Espacial (planos, volúmenes) | Pila de ejecución | Tabular | Textual (ausencia de representación gráfica) |
|--|--------------------------------|--|--------------------|------------------------------|-------------------|---------|--|
| Multiplicación enteros grandes           |                                |  | X                  |                              |                   |         | X  |
| Multiplicación de matrices               |                                |  | X                  |                              |                   |         | X  |
| Exponenciación                           |                                |  |                    |                              |                   |         | X  |
| Factorial                                |                                |  |                    |                              | X                 |         |  |
| Serie números de Fibonacci               |                                |  |                    |                              |                   |         | X  |
| Convolución y Transformada Fourier       |                                |  |                    |                              |                   |         | X  |
| Búsqueda binaria                         | X                              |  |                    |                              |                   |         | X  |
| Máximo de un vector                      |                                | X                                      |                    |                              |                   |         |  |
| Máximo y mínimo de un vector             |                                | X                                      |                    |                              |                   |         |  |
| Selección                                |                                |  | X                  |                              |                   |         | X  |
| Mediana de un vector (selección)         | X                              |  |                    |                              |                   |         | X  |
| Mediana de vector mezcla de dos vectores |                                |  |                    |                              |                   |         |  |
| Elemento mayoritario de vector           |                                |  |                    |                              |                   |         | X  |
| Mergesort                                | X                              | X                                      |                    |                              |                   |         | X  |
| Quicksort                                | X                              | X                                      | X                  |                              |                   |         | X  |
| Coloreado tablero defectuoso             |                                |  | X                  |                              |                   |         |  |
| Intercambio de partes en un vector       |                                | X                                      | X                  |                              |                   |         |  |
| Par de puntos más cercanos en plano      |                                |  |                    | X                            |                   |         |  |
| Puntos dominados en un plano             |                                |  |                    | X                            |                   |         |  |
| Polígonos convexos / Diagramas Voronoi   |                                |  |                    | X                            |                   |         |  |
| Campeonato                               |                                |  |                    |                              |                   | X       |  |

Tabla 1 – Relación de problemas y representaciones gráficas disponibles de los mismos en la bibliografía consultada.

SRec, por su parte, ofrece varias vistas que se ajustan cada una de ellas en mayor grado a algunos tipos de problemas.

Se refleja en la Tabla 2 para cada problema qué vistas dan un buen resultado (expresado con “X” en la tabla), qué vistas sirven como complemento pero por sí mismas dan un resultado incompleto (“x”) y qué vistas pueden usarse para hacer un seguimiento de la ejecución de los algoritmos pero sin ofrecer una contribución de gran interés ilustrativo (“~”).

| Problemas \ Vistas de SRec               | Árbol | Árbol con muestreo de la estructura en nodos | Pila | Cronológica | De estructura | Imposible visualización satisfactoria |
|--|-------|--|------|-------------|---------------|---------------------------------------|
| Multiplicación enteros grandes           | ~     |  |      |             |               |                                       |
| Multiplicación de matrices               | ~     |  |      |             |               |                                       |
| Exponenciación                           | X     |  | X    |             |               |                                       |
| Factorial                                | X     |  | X    |             |               |                                       |
| Serie números de Fibonacci               | X     |  | X    |             |               |                                       |
| Convolución y Transformada Fourier       | ~     |  |      |             |               |                                       |
| Búsqueda binaria                         |       | X  |      | X           | x             |                                       |
| Máximo de un vector                      |       | X  |      | X           | x             |                                       |
| Máximo y mínimo de un vector             |       | X  |      | X           | x             |                                       |
| Selección                                |       | X  |      | X           | X             |                                       |
| Mediana de un vector (selección)         |       | X  |      | X           | X             |                                       |
| Mediana de vector mezcla de dos vectores | ~     |  |      |             |               |                                       |
| Elemento mayoritario de vector           |       | X  |      | X           | x             |                                       |
| Mergesort                                |       | x  |      | X           | X             |                                       |
| Quicksort                                |       | x  |      | X           | X             |                                       |
| Coloreado tablero defectuoso             |       |  |      | X           | X             |                                       |
| Intercambio de partes en un vector       | ~     |  |      |             |               |                                       |
| Par de puntos más cercanos en plano      |       |  |      |             |               | X                                     |
| Puntos dominados en un plano             |       |  |      |             |               | X                                     |
| Polígonos convexos / Diagramas Voronoi   |       |  |      |             |               | X                                     |
| Campeonato                               |       |  |      |             |               | X                                     |

Tabla 2 – Relación de problemas y visualizaciones de SRec con un resultado educativo satisfactorio.

### 3. Propuestas de representaciones

Tal y como se ha explicado, hay ciertos problemas para los que no se cuenta con una representación gráfica satisfactoria, ni en los libros ni mediante la utilización de SRec.

Vistas las carencias existentes en la representación de algoritmos, se aportan algunas representaciones ideadas para tales algoritmos que intentan ser a su vez lo más genéricas posible para permitir su expansión con otros algoritmos. Estas representaciones están enfocadas a ser integradas en un sistema interactivo de visualización de programas como SRec.

Uno de estos problemas es el cálculo de la multiplicación de números grandes, mencionado en el apartado 0. Para este problema se aporta una propuesta en forma de árbol de activación ampliado (Figura 7) que intenta ser genérica y, por tanto, aplicable a más algoritmos mediante el encuentro de una fórmula que permita la representación de operaciones aritméticas basada en ciertas convenciones aplicables en múltiples casos.

Lo que intenta expresar la propuesta que se muestra en la Figura 7 (a) para este algoritmo es la división de los cálculos en tres partes, cada una de ellas multiplicada por la base óptima de exponenciación elevada a  $2*s$ ,  $s$  y  $0$  (siendo  $s$  el número de cifras que tiene cada parte de los números tras su división en dos mitades). La propuesta de la Figura 7 (b) expresa un algoritmo existente mejorado, de menor complejidad, que también suele ser enseñado en las aulas, en donde se realizan cálculos previos auxiliares sobre tres variables y que posteriormente son utilizadas para ahorrar en el número de multiplicaciones realizadas, que pasan de ser cuatro a tres.

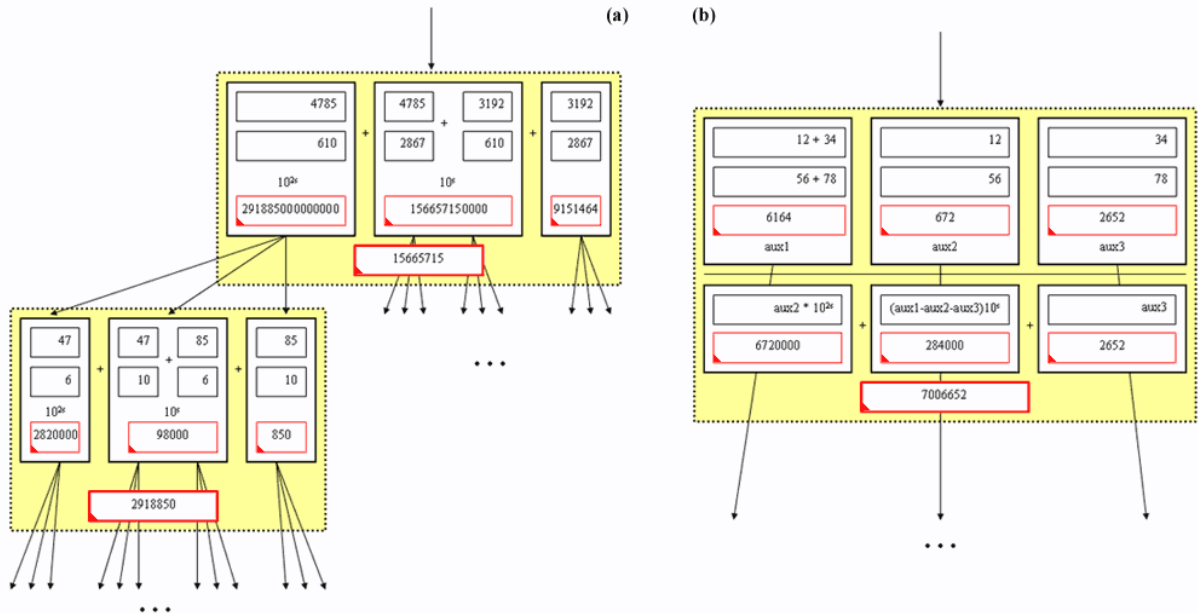


Figura 7 – (a) Representación de la propuesta para el algoritmo de multiplicación de números grandes en una primera variante no optimizada (b) Representación de la propuesta para el algoritmo de multiplicación de números grandes en una segunda variante optimizada del algoritmo.

En ambos casos los árboles se producen por las llamadas recursivas que se lanzan en ambas variantes del algoritmo. En la Figura 7 se muestra el ejemplo para los números 47.853.192 y 6.102.867 (a) y 1.234 y 5.678 (b).

Las flechas inferiores apuntan a nuevas llamadas recursivas, representadas por las celdas amarillas y divididas en varias partes en función de los cálculos que se realizan. Las multiplicación se expresan mediante verticalidad, quedando representado cada operando por una caja, mientras que las sumas se representan de manera horizontal con el operador escrito de manera explícita. Los resultados se expresan en la parte inferior, justo debajo de los operandos, con el borde de la caja en color rojo y un ángulo remarcado.

Esta representación podría extenderse a algoritmos similares en los que las operaciones matemáticas se mantienen presentes de manera importante, estableciendo así un convenio de representación de las diferentes operaciones aritméticas básicas existentes.

Por otro lado, se proponen representaciones genéricas para algoritmos que manejan estructuras tales como vectores y matrices. Estas representaciones, basadas en el árbol de activación clásico, permiten mostrar el contenido de una o varias estructuras de datos, tanto como parámetros de entrada como valores de salida. Cada representación delimita con colores qué partes se están manejando en cada subllamada recursiva, esta delimitación se realiza mediante parámetros, que pueden estar representados en la vista o no.



Pueden ser utilizadas en algoritmos tales como la multiplicación de matrices (sin entrar en detalles específicos de la implementación, pero sí dejando ver los resultados parciales que se van obteniendo) las que aparecen en la Figura 8 (c). No obstante, la multiplicación es sólo una de las múltiples operaciones posibles que se pueden realizar tomando como origen dos matrices, esta representación podría ajustarse a algoritmos que hagan uso de cualquiera de tales operaciones.

También se aportan en la Figura 8 algunas posibles representaciones para algoritmos que manejan dos vectores y que devuelven un valor de retorno, como es el caso del cálculo de la mediana del vector resultante de mezclar dos vectores ordenados. Para este tipo de algoritmos sería totalmente indicada la representación de la Figura 8 (b), teniendo su homóloga con matrices en la Figura 8 (d).

La representación (a) de la Figura 8 podría ser aplicable, por ejemplo, a un algoritmo como el de mezcla de dos vectores que utiliza el algoritmo Mergesort, al emplear dos vectores como valores de entrada y devolver uno nuevo de salida.

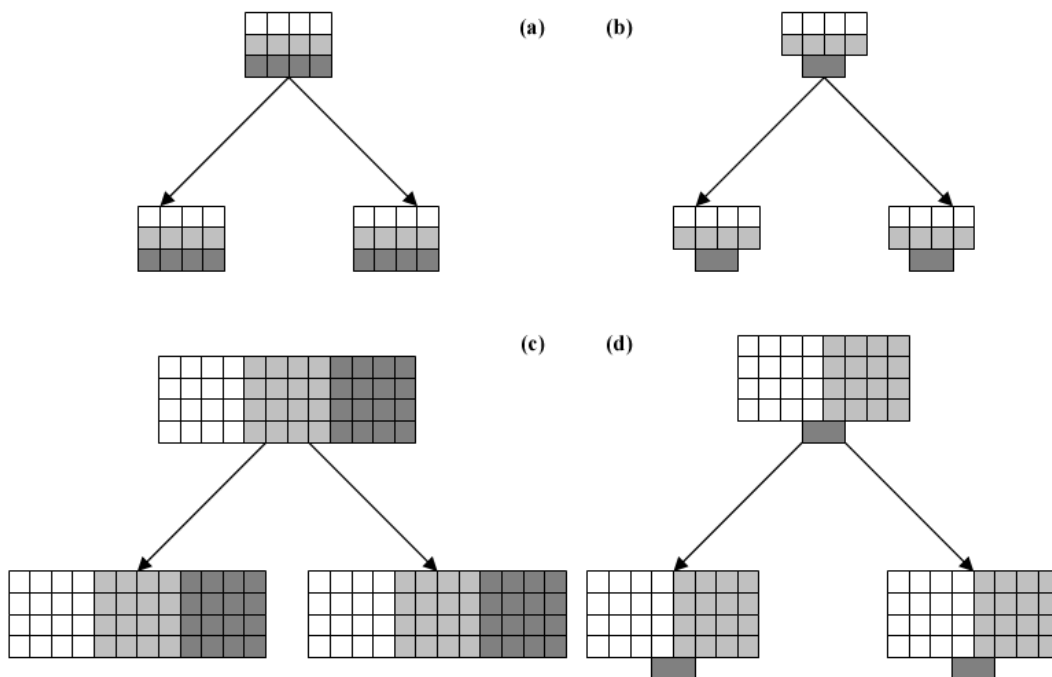


Figura 8 – En todas las representaciones, las posiciones blancas y de color gris claro representan elementos de entrada, mientras que las posiciones de color gris oscuro representan valores de salida; (a) Representación de la propuesta para algoritmos que admiten dos vectores a su entrada y devuelven uno nuevo a su salida (b) Representación de la propuesta para algoritmos que admiten dos vectores a su entrada y devuelven un valor simple a su salida; (c) Representación de la propuesta para algoritmos que admiten dos matrices a su entrada y devuelven una nueva a su salida; (d) Representación de la propuesta para algoritmos que admiten dos matrices a su entrada y devuelven un valor simple a su salida.

El grupo de algoritmos que manejan una o dos estructuras y que devuelven un valor simple obtendrían una mejora en la representación de sus ejecuciones a través de SRec si la vista cronológica añadiera en un lateral la información sobre el valor de retorno de manera asociada a cada solución parcial obtenida al finalizar cada llamada recursiva del algoritmo. De esta forma, la vista conseguiría ofrecer la información sobre la ejecución en un estado totalmente completo, como refleja la Figura 9.

Todas estas representaciones propuestas son, en mayor o menor grado, variaciones o ampliaciones de las visualizaciones que actualmente ya produce SRec. Suponen aún un campo no explorado totalmente y se deja su continuación como trabajo futuro para una catalogación más exhaustiva, en esta presentación se pretende establecer las bases de las

propuestas, contextualizadas en una búsqueda bibliográfica que ha permitido identificar una serie de carencias y limitaciones que se pretenden superar.

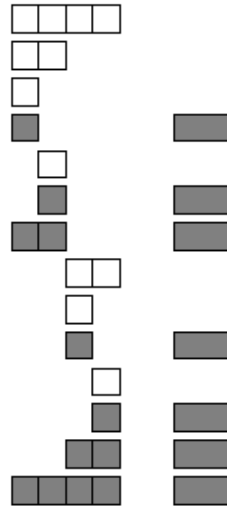


Figura 9 – Las posiciones blancas representan elementos de entrada, mientras que las posiciones de color gris oscuro representan valores de salida; Representación de la propuesta para la vista cronológica de SRec que permite complementar la información proporcionada sobre la estructura con los resultados que se van obteniendo de ella.

#### 4. Conclusiones

Se ha repasado una quincena de libros dedicados a la algoritmia para evaluar la cantidad y variedad de las representaciones gráficas empleadas a la hora de ilustrar los problemas de la técnica “divide y vencerás”. Se ha catalogado el repertorio de problemas encontrados en varias categorías para facilitar la extrapolación de conclusiones acerca de la disponibilidad, calidad y variedad de las representaciones en función de una serie de características comunes entre tales problemas.

Esto ha permitido además identificar para qué tipos de problemas SRec ofrece visualizaciones aptas para su utilización y para qué categorías SRec no es capaz de proporcionar herramientas que ayuden en la comprensión o el análisis. Una de éstas es la de algoritmos geométricos, en donde SRec ofrece visualizaciones genéricas que no ayudan de manera significativa en las tareas del aprendizaje de los alumnos.

Es por tanto un trabajo futuro indagar en qué posibilidades existen para que SRec incorpore visualizaciones adaptadas a este tipo de problemas, si bien éstas no entrarían dentro de la clasificación de representaciones genéricas al ser dependientes del dominio, rompiendo así la estrategia seguida hasta ahora en el desarrollo de esta herramienta educativa.

No obstante, se ha comprobado que para múltiples tipos de problemas SRec sí ofrece soluciones adecuadas, aptas para su utilización con distintos fines (comprensión, análisis, presentación, elaboración de documentación mediante su capacidad de exportación, etc.).

Otro trabajo futuro es la propuesta de más tipos de representaciones para más problemas, no abordadas en esta comunicación. Es éste un reto importante que permitirá ampliar el catálogo de problemas representables de cara a su utilización en clases por parte de profesores y estudiantes.

#### 5. Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto TIN2008-04103 del Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.

## 6. Referencias

- Velázquez-Iturbide, J.Á., Pérez-Carrasco, A. (2008). SRec: an animation system of recursion for algorithm courses. *Proceedings of the 13th annual conference on Innovation and technology in computer science education (ITICSE 08), SIGCSE Bull. Ed. ACM (40)3*, 225-229.
- Velázquez-Iturbide, J.Á., Pérez-Carrasco, A. (2009). A Design of Automatic Visualizations for Divide-and-Conquer Algorithms. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 224 (January 2009), 159-167.
- Stern, L., Naish, L. (2002). Visual representations for recursive algorithms. Proceedings of the 33rd SIGCSE technical symposium on Computer science education, ACM SIGCSE Bulletin, 34(1), 196-200.
- Di Batista, P., Eades, G., Tamassia, T., Toillis, I. (1999): Graph Drawing: Algorithms for the Visualization of Graphs. *Prentice-Hall* (Cap. 3).
- Johnsonbaugh, R., Schaefer, M. (2004): Algorithms (internacional edition). *Pearson Education* (Cap. 5).
- Sahni, S. (2005): Data structures, Algorithms and Applications in Java. *Silicon Press* (Cap. 19).
- Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L. (2005): Introduction to algorithms. *The MIT Press*.
- Alsuwaiyel, M. H. (1999): Algorithms, design techniques and analysis. *World Scientific* (Cap. 6).
- Brassad, G., Bratley, P. (1997): Fundamentos de algoritmia. *Prentice Hall* (Cap. 7)
- Kleinberg, J., Tardos, É.(2006): Algorithm design. *Pearson Addison-Wesley* (Cap. 5).
- De Giusti, A. (2001): Algoritmos, datos y programas con aplicaciones en Pascal, Delphi y Visual Da Vinci. *Prentice Hall* (Cap. 7).
- Brassad, G., Bratley, P. (1996): Algorítmica, concepción y análisis. *Masson* (Cap. 4).
- Lee, R.C.T., Tseng, S.S., Chang R.C., Tsai, Y.T. (2007): Introducción al diseño y análisis de algoritmos, un enfoque estratégico. *Mc Graw Hill* (Cap. 4).
- Martí N. (2004): Estructuras de datos y métodos algorítmicos ejercicios resueltos. *Pearson Prentice Hall* (Cap. 11).
- Gonzalo A. (1997): Esquemas algorítmicos: enfoque metodológico y problemas resueltos. *Universidad Nacional de Educación a Distancia* (Cap. 3).
- Allen, M. (1995): Estructuras de datos y algoritmos. *Addison-Wesley Iberoamericana* (Cap. 10.2).

## e-Inclusão: «dos 7 aos 77»

**Henrique Gil**

ESE/IPCB & CAPP/ISCSP/UTL  
Portugal

hteixeiragil@ipcb.pt

**Fausto Amaro**

CAPP/ISCSP/UTL  
Portugal

famaro@iscsp.utl.pt

### Resumo

O problema da infoexclusão tem que constituir uma preocupação que envolva todos os cidadãos sem exceção. A presente comunicação tem como principal objetivo alertar para a necessidade de se desenvolverem medidas práticas para que os cidadãos mais idosos com 65 e mais anos de idade passem a constituir o grupo dos infoincluídos uma vez que os dados estatísticos os enquadram no grupo dos infoexcluídos. Para o efeito, serão apresentadas as principais iniciativas da União Europeia, assim como, as principais iniciativas nacionais para que este grupo de cidadãos possa desenvolver a literacia e as competências digitais que lhes permitam utilizarem as Tecnologias/TIC no sentido de poderem incrementar a sua qualidade de vida.

**Palavras-chave:** competências digitais; idosos; infoinclusão; infoexclusão; Tecnologias/TIC

### 1. O envelhecimento global e as Tecnologias/TIC

O mundo está a envelhecer! Esta tendência tem vindo a aumentar sobretudo nas regiões mais desenvolvidas mas, em termos gerais, este valor médio é já bastante preocupante. Em simultâneo, também se tem vindo a assistir ao facto desta população mais idosa se encontrar no grupo dos infoexcluídos o que vem colocar uma maior multiplicidade de problemas que se repercutem na economia mundial. O Gráfico 1 que se passa a apresentar, evidencia de forma bastante clara o envelhecimento populacional a nível mundial, de acordo com os dados do Eurobarometer (2008):

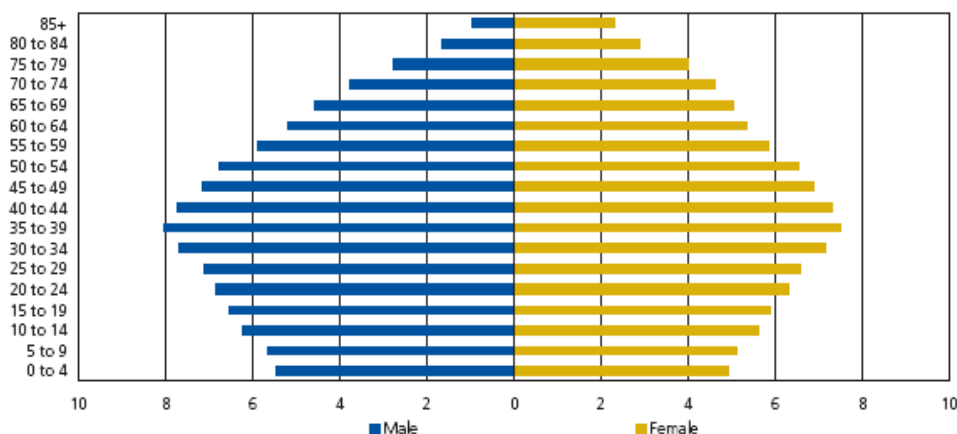


Gráfico 1 – Pirâmide da população na EU-27 (% da população de acordo com a variável género).

O Gráfico 2, que se passa a apresentar, vem também corroborar estes dados completando os anteriores dado que permite observar esta tendência do envelhecimento ao nível mundial, em todos os continentes (Eurobarometer, 2008):

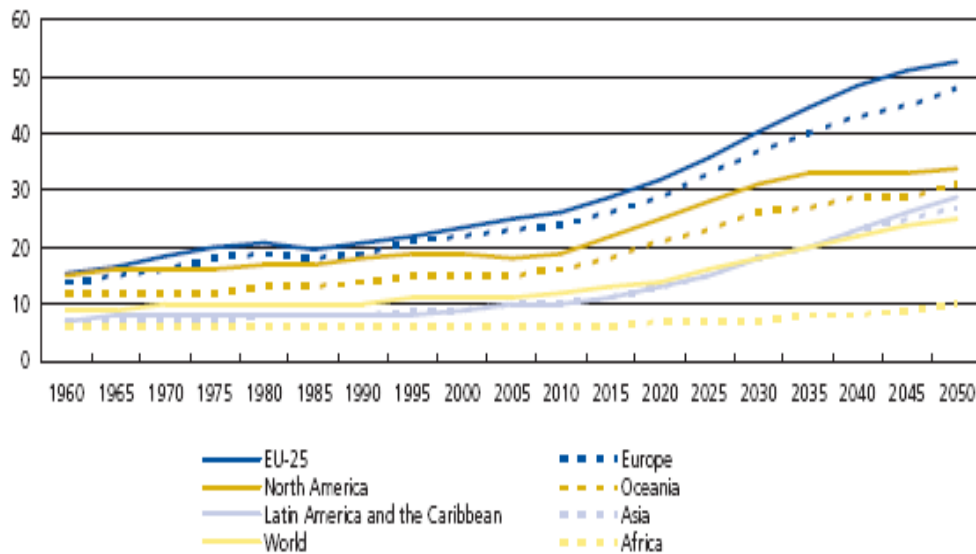


Gráfico 2 – Envelhecimento populacional (cidadãos com 65 e mais anos de idade) em diferentes regiões mundiais.

Os principais responsáveis europeus, conscientes da problemática que envolve o processo acelerado de envelhecimento e sabendo do potencial que as Tecnologias/TIC (Tecnologias da Informação e da Comunicação) possuem para poderem constituir uma alavanca para a resolução dos problemas económicos daí decorrentes, promoveram uma reunião interministerial que culminou na redação e na aprovação da «Declaração Interministerial de Riga». Esta Cimeira Interministerial (EU, 2006) realizada em junho de 2006 pode ser considerada como a «primeira pedra» para a construção de um novo tipo de sociedade, principalmente no seio da União Europeia que pretende ser inclusiva e promover a utilização das tecnologias/TIC por parte de todos os cidadãos: «*ICT for an inclusive society*». Os principais pressupostos que estiveram na base da aprovação da Declaração Interministerial de Riga foram os seguintes: 1. O facto de se reconhecerem as tecnologias/TIC como uma importante e decisiva alavanca para o crescimento e para o incremento da criação de novos empregos dado que representam cerca de 50% no índice da produtividade da União Europeia. 2. O facto de reconhecer que as tecnologias/TIC contribuem para o aumento da qualidade de vida dos cidadãos como forma de aumentar a participação e o acesso à informação no sentido de se eliminarem barreiras e todo o tipo de discriminações, em especial, para aqueles cidadãos que se encontram com altos níveis de infoexclusão, em particular, os idosos e os cidadãos com necessidades especiais. 3. O facto de na União Europeia ainda existirem cidadãos que utilizam muito pouco as tecnologias/TIC num valor que ronda, aproximadamente, os 57%. Neste particular, destaca-se pela negativa os cidadãos com 65 e mais anos que apresentam apenas um valor aproximado de 10% de utilizadores. 4. Pelos factos já mencionados, a vontade política vai no sentido de se promover a infoinclusão de todos os cidadãos para que a «*eInclusion*» promova um aumento da performance económica, mais oportunidades de emprego, melhor qualidade de vida e uma melhor participação e coesão social através da utilização mais sistemática das tecnologias/TIC (EU, 2007).

Em consequência da Declaração Interministerial de Riga a União Europeia lançou a iniciativa «*i2010 – A European information society for growth and employment*» a qual veio incluir e insistir em medidas relacionadas com o envelhecimento ativo, com a fratura digital relacionada com o espaço rural e com o espaço urbano e com uma melhor e adequada

literacia digital com competências que estejam mais relacionadas com as diversidades contextuais e culturais dos cidadãos. A «*Iniciativa i2010*» pretende atingir os seus objetivos em três diferentes eixos: 1. Envelhecer bem no trabalho (criação de condições para que se promova um adequado envelhecimento ativo que se venha a traduzir numa permanência mais prolongada em atividade laboral através do auxílio e da utilização das tecnologias/TIC de modo a proporcionar práticas mais inovadoras e flexíveis em contexto laboral através da aquisição de competências digitais). 2. Envelhecer bem na comunidade (promover condições para que os cidadãos sejam e/ou continuem socialmente ativos e criativos através da utilização das tecnologias/TIC através das redes sociais para que seja reduzido o isolamento social, especialmente, em zonas mais rurais e de baixa densidade populacional). 3. Envelhecer bem em casa (proporcionar uma melhor qualidade de vida com melhores cuidados de saúde que permitam aos cidadãos mais idosos serem mais autónomos e independentes através da utilização das tecnologias assistivas).

Em Portugal, as iniciativas relacionadas com as tecnologias/TIC já se reportam ao ano de 1997 através do lançamento público do «Livro Verde da Sociedade da Informação em Portugal». Posteriormente, várias Medidas, Planos, Estratégias e Iniciativas foram sendo criadas tomando as tecnologias/TIC um protagonismo central nos diferentes Governos do país. A título de exemplo, podem-se referir aquelas iniciativas que incluem de uma forma mais ou menos direta os idosos: Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais na Sociedade da Informação (1999); Ligar Portugal – Plano de Ação Nacional para a Sociedade da Informação (2005-2010); Plano de Ação Nacional para o Crescimento e Emprego (2005-2008); Estratégia Nacional para um Desenvolvimento Sustentável (2006-2015); Plano de Ação Nacional para a Inclusão de Cidadãos com Necessidades Especiais (agosto de 2006); Plano de Ação Nacional para a Inclusão (2006-2008); Resolução 96/99: e-Acessibilidade de *websites* do setor da Administração Pública Central e Local; Resolução 110/2003: Programa Nacional para a participação de Cidadãos com Necessidades Educativas Especiais na Sociedade da Informação; Resolução 120/2006: Plano de Ação Nacional para a Inclusão de cidadãos com deficiências; Resolução 9/2007: Plano de Ação Nacional para a Acessibilidade; Resolução 155/2007: Linhas de orientação para a e-Acessibilidade nos *websites* da Administração Pública. Mais recentemente, foi lançado o Plano Tecnológico (2008) que destacou três grandes eixos: 1. Conhecimento (com vista à qualificação dos portugueses para a sociedade do conhecimento através da elevação dos níveis educativos com a promoção da aprendizagem ao longo da vida). 2. Tecnologia (recuperar o atraso científico e tecnológico de Portugal através de atividades de I&D). 3. Inovação (através de medidas que venham a fomentar uma maior flexibilização e adaptação do tecido produtivo em consequência da presente globalização através da criação de novos processos e de novas formas de organização de serviços e de produtos).

Apesar das diferentes iniciativas por parte da União Europeia e por parte de Portugal, a sua eficácia não tem sido verificada em termos práticos. Dados recolhidos pelo Eurostat (2007) vêm demonstrar que continuam a existir grupos infoexcluídos. Estes grupos de cidadãos correspondem aos desempregados, às mulheres, aos cidadãos com baixos níveis de literacia, aos habitantes em zonas rurais e aos idosos. Estes dados podem ser observados no Gráfico 3, que se passa a apresentar, de acordo com dados do Eurostat (2007):

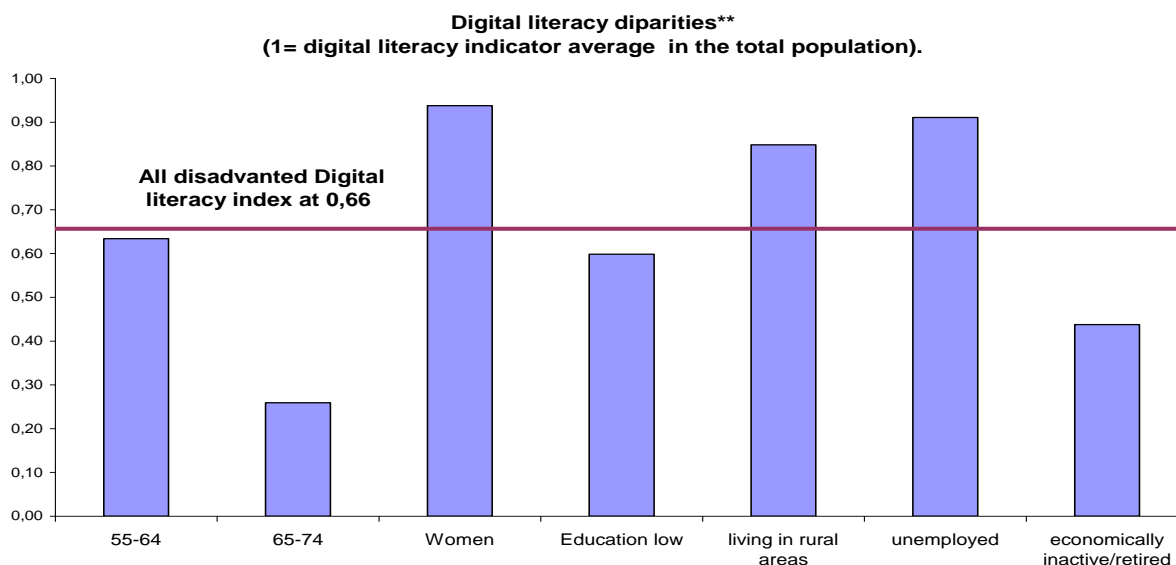


Gráfico 3 – Níveis de competências digitais nos grupos de cidadãos mais infoexcluídos.

De todos estes grupos de cidadãos infoexcluídos são os idosos que apresentam os níveis mais baixos e esta tendência agrava-se para as faixas superiores aos 74 anos de idade. Apesar de não estar de forma bem explícita pode-se inferir que a coluna respeitante aos cidadãos designados por «economic inactive/retired» incluirão uma percentagem relevante de idosos o que vem, infelizmente, aumentar de forma indireta a infoexclusão destes cidadãos. Estes dados vêm ainda reforçar mais a necessidade de se criarem condições para que a infoinclusão seja alargada a todos os cidadãos que, no caso concreto, se reporta à inclusão dos cidadãos mais idosos como grupo que deverá ser considerado de prioritário.

## 2. A infoinclusão dos idosos: reflexões e propostas de implementação

Parece existir uma opinião generalizada no sentido de se entender que os idosos não se sentem muito aproximados das Tecnologias/TIC pelo facto destes cidadãos não terem tido uma grande exposição e utilização das mesmas enquanto desenvolveram as suas atividades laborais. Outras razões são também acrescentadas, tal como referem Jones e Bayen (1998, 683), ao identificarem algumas limitações cognitivas dos mais idosos e que poderão inibir ainda mais a utilização das Tecnologias/TIC por parte dos idosos: "(...) discourse comprehension, reasoning inference information, the acquisition from memory, all of which are relevant for the acquisition of computer skills." Do mesmo modo, Naumanen e Tukiainen (2009, 348) vêm também reforçar as limitações dos idosos através da identificação de três principais aspetos: "1. Contextual characters of user (income; health; education); 2. Personal beliefs about technology (complexity; hard to learn); 3. Perceptions of need of technology (what use; what it is the advantage for me?)." Como consequência destas apreciações e, de acordo com Cutler (2006), há uma «luta» que os idosos travam para que as tecnologias/TIC não sejam apenas associadas aos mais jovens como sendo estes os reais e potenciais utilizadores. Para que esta «realidade» possa ser alterada e ultrapassada, é importante que as tecnologias/TIC passem a ter uma abordagem que se baseie mais nas pessoas e menos nos aspetos tecnológicos e que os idosos possam e devam ser envolvidos nos processos de investigação e de conceção dos dispositivos digitais para que as suas necessidades e expectativas possam vir a ser satisfeitas (Borges, 2008).

Esta posição já era reforçada por Boulton-Lewis, Buys e Lovie-Kitchin (2006) por entenderem que os idosos devam ser reconhecidos não simplesmente como utilizadores finais mas como conselheiros e coautores em todo o processo de planeamento, assim



como, nas abordagens a realizar e a implementar no processo de ensino e de aprendizagem. Para o efeito, torna-se fundamental que se incorporem novas e diferentes áreas de interesse e de conhecimento como um reflexo direto em diferentes fases e níveis de aprendizagens que sejam mais flexíveis e, tanto quanto possível, mais abrangentes. Ou seja, que estas abordagens consigam «compreender» as limitações, as potencialidades e o «ambiente sócio-afetivo» dos idosos.

Os cidadãos mais idosos, decorrente da experiência de vida e do seu saber acumulado são uma mais valia para a nossa sociedade. Por isso, é necessário que se rentabilizem todas estas potencialidades e sinergias em detrimento de uma ênfase nas suas limitações potenciando todas as competências que os idosos possuem. O que importa é que se consigam conjugar e promover as condições necessárias e suficientes para que todo este *know-how* seja rentabilizado e ajustado às tecnologias/TIC. Neste sentido, as tecnologias/TIC, no âmbito das emergentes redes sociais possam reduzir o seu isolamento e propiciar contextos que envolvam os idosos em atividades produtivas (Rogers e Fisk, 2006). Como é defendido por Dickinson e Dewsbury (2006, 2), o que é importante é que a formação em tecnologias/TIC seja motivadora e que possa englobar “(...) aspects of their needs and motivation, and to empower them to contribute to the practices of user-centred design.” Quer isto dizer, tal como é referido por Dienel e Peine (2004), que as tecnologias/TIC para os idosos devem perseguir quatro dimensões: “1. Instrumental (gaining information); 2. Intrinsic (social relation management); 3. Reassurance (potential for support); and 4. Entertainment (fun & play).” Esta perspetiva é muito importante porque o que mais vai importar é que os idosos se possam sentir mais confiantes e que a formação que lhes for ministrada em tecnologias/TIC lhes consiga proporcionar, preferencialmente, um bem-estar em dois domínios: emocional e social. Pois, tal como defendem Blit-Cohen e Litwin (2005, 146), a utilização das tecnologias/TIC já é capaz de por si só desencadear uma atitude positiva perante a sua vida pelo facto de lhes poderem conferir a sensação de estarem integrados na sociedade da informação e do conhecimento ou dito de outra forma, os idosos sentirem-se como parte integrante da “(...) technology-era.” Mas para que isso se torne uma realidade, a estratégia a adotar deverá ir no sentido de se fazer um ‘reshaping’ das tecnologias/TIC para que sejam estas a adaptarem-se às necessidades e às competências dos idosos ao invés de, a todo o custo, se tentar modificar os idosos para que estes se adaptem às tecnologias/TIC (Seldwyn et al, 2003). Neste sentido, apoia-se a opinião de Mattelmäki e Battarbee (2002) porque defendem a opção de se apoiar aquilo a que designam por ‘*codevelopment*’ e ainda por ‘*correalisation*’ e que esta atitude possa refletir os ‘sentimentos’ e as ‘emoções’ dos idosos para que as tecnologias/TIC possam ser mais ‘humanizadas’, mais ‘emocionais’ e mais ‘afetivas’.

Este é sem sombra de dúvidas um grande desafio que é colocado à sociedade e ao mundo e ao qual é necessário dar uma resposta cabal e urgente. Mas esta preocupação já vem do final do século XX e fazia parte da agenda do ex-Secretário-Geral das Nações Unidas (1998, 3):

*“A society for all ages is multigenerational. It is not fragmented with youths, adults and older persons going their separate ways Rather it is age-inclusive, with different generations recognizing – and acting upon – their commonality of interest.”*

### 3. References

- Blit-Cohen, E. e Litwin, H. (2005). Computer utilization in later-life: Characteristics and relationship to personal well-being, *Gerontechnologyjournal.net*, 3 (3), 138-148.
- Borges, I. (2008). Older people and Information and Communication Technologies – An ethical approach. AGE – The European Older People’s Platform.

- Boulton-Lewis, G., Buys, L. & Lovie-Kitchin, J. (2006). Learning and active aging. *Educational Gerontology*, 32, 271-282.
- Cutler, S. J. (2006). Technological Change and Aging. In: Binstock, R. & George, K. (eds.). *Handbook of Aging and the Social Sciences* (257-276). Amsterdam: Elsevier Academic Press.
- Dickinson, A. e Dewsbury, G. (2006). Designing computer technologies with older people. *Gerontechnology*, 5 (1), 1-3.
- Dienel, H. , Peine, A. e Cameron, H. (2004). New participatory tools in product development for seniors. In: Burdick, D. e Kwon, S. (Eds). *Gerontotechnology – Research and practice in technology and aging* ( 224-241). New York: Springer Publishing Company.
- EU. (2006). Riga Ministerial Declaration – ICT for an inclusive society. Brussels: European Commission.
- EU. (2007). Envelhecer bem na sociedade da informação: Uma iniciativa i2010. Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias.
- Eurobarometer (2008). Information society as seen by EU citizens. Brussels: EU.
- Eurostat (2007). Community Survey on ICT in Households and by Individuals. Brussels: European Commission.
- Jones, B. e Bayen, U. (1998). Teaching older adults to use computers: Recommendations based on cognitive aging research. *Educational Gerontology*, 24 (7), 675-689.
- Naumanen, M. e Tukiainen, M. (2009) Guided Participation in ICT-education for Seniors: Motivation and Social Support. In: *Proceedings of the 39<sup>th</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. USA: San Antonio, 2009.
- Plano Tecnológico (2008). *Plano Tecnológico – Portugal a Inovar*. Retrieved April 15,2011, from <http://www.planotecnologico.pt/InnerPage.aspx?idCat=31&idMasterCat=30&idLang=1&site=planotecnologico>
- Rogers, W. e Fisk. (2006). A. Cognitive support for elders through technology. *Generations*, 30 (2), 38-4.
- Seldwyn, Neil et al. (2003). Older adults' use of information and communications technology in everyday life. *Ageing & Society*, 23, 561-582.
- Mattelmäki, T. e Battarbee, K. (2002). Empathy probes. In: *Proceedings of the Participatory Design Conference* ( 23-25). Sweden: Malmö.

# LUA-iNova – A New Approach for Tutorial Assistance

**Manuel Oliveira Duarte**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
duarte@ua.pt

**Anabela Pereira**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
anabelapereira@ua.pt

**Hélder Castanheira**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
helder.castanheira@ua.pt

**Pedro Lourtie**

Instituto Superior Técnico  
Portugal  
lourtie@dem.ist.utl.pt

**Isabel Gonçalves**

Instituto Superior Técnico  
Portugal  
isabel.goncalves@ist.utl.pt

**António Alves**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
aalves@ua.pt

**Inês Direito**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
ines.direito@ua.pt

**Gustavo Vasconcelos**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
gustavo.vasconcelos@ua.pt

**Abstract**

Education should not be only a simple action of teaching and learning, but a dynamic process that involves tutorial support and assistance to help and motivate students, leading to their welfare. Many students, when they start some studying, feel learning difficulties that they cannot overcome. Without the right tutorial support to help them, demotivation and frustration will appear blocking the students' progression. LUA-iNova is a project that intends to implement tutorial methodologies and resources, based in Web Service, to assist and advice students with learning problems. Wherein, the knowledge and skill of voluntary senior students and teachers, with the most recent Internet technology, will bring a new approach to distinguish LUA-iNova from other traditional methods.

**Keywords:** Assistance; Support; Student Welfare; Tutorial; Web Tools.

## 1. Introduction

The use of media services, such as: Television; Radio; Magazines; etc.; have helped institutions, related to education, to improve and stimulate the teaching/learning process. Although these services are very helpful to teachers and educators to complement or recall what was taught or practiced, they are also very limited; allowing only one way of communication. This limitation for normal or dedicated students is not an issue; however, for students with some personal or learning problems or difficulties it is very unhelpful and frustrating. With the appearance of Internet and all its interactive potential, educational institutions and organizations rapidly saw the advantages and started implementing Web Sites and Services replacing traditional methods (Fedorov, 2007).

The great potential of Internet has helped to improve and create new tutorial services and resources that are extremely significant and helpful to education. However, the human relation between students and teachers has faltered due to the use of Internet and its access to any subject in any place at any time. Because everyone is not limited to the formality of classroom, new ways of isolation started. Although this new way of accessing to tutorial resource can be useful for some students, others may feel difficulties. (Ozad & Kutoglu, 2010).

With the intention to join the better of both, the Internet and human tutoring, the LUA-iNova project has the goal to organize and manage knowledge, resources and services that is easy to access by students of the first year in the Universidade de Aveiro. That will be supported and maintained by senior students and teachers that advise and assist students. To implement such a system the LUA-iNova project will focus in the following topics:

- 1) Identify and address the academic difficulties of students;
- 2) Developing general skills, such as study methodologies, written and oral presentation, etc.;
- 3) Identify personal academic difficulties and promote the adaptation and management of stress in academic life;
- 4) Involving teachers and senior students to build tutorial resources and methodologies while supporting and helping students of first year with learning problem;
- 5) Training, supporting and monitoring senior students to be tutors;
- 6) Adapting and developing online tutorials for frequently asked questions;
- 7) Providing study tours for more frequent training profiles;
- 8) Promoting the well-being, skills, and autonomy development to help students reach academic success.

Although the approach and methodology considered for the tutorial process in the LUA-iNova project is innovative, there are also others initiatives that have contributed to conceive the concept behind it. In the next section it will be explained how other initiatives, as LUA, have helped to idealize and conceive LUA-iNova project. In section 3 it will be described what the project should guarantee, what implementation methodology will be used, and what outcomes are expected to be achieved. The expectation for project will be considered in the section 4.

## 2. Initiatives that Helped Conceptualizing the Concept Behind LUA-iNova Project

As mentioned before, the LUA-iNova is a project where the main goal is to help students with learning problems by giving tutorial support and assistance. Because a majority of educational failures of students are usually related to personal and social problems than the learning process itself (Vagos, Santos, Monteiro, Vasconcelos, Amaral, & Pereira, 2010), it was necessary to consider the experience and knowledge learned in the initiative LUA. This

was implemented and deployed to help students to overcome these kind of problems, with the ultimate purpose of student welfare.

## 2.1. LUA

Started in 1994, LUA (formally known as Linha Universidade de Aveiro) was a project initially implemented as a nightline to advise students during the night when they feel the pressure of isolation and negative thoughts. At the time it was a very innovative idea as *peer counseling*, that introduced the concept of voluntary students that help and advise other students. These voluntary students, after receiving the necessary training, were more effective in helping their academic colleagues than a professional adviser doctor and also reducing the cost of the line (Pereira, 1997).

Because a majority of the problems that perturb and influence students are personal and social problems originating from family disturbances, friend contentions, life stress and/or financial problems, a second stage of LUA was deployed in 2009 with more options than the nightline service. In this stage an e-mail advice with presence assistance and consulting was implemented, allowing a more extensive and helpful service than before with psychological, emotional, and social advices. (Pereira, et al., 2010; Castanheira, Nogueira, Oliveira, Vasconcelos, & Pereira, 2010).

In Portugal and in other European countries, significant changes are taking place in Higher Education, which raise questions and doubts in Educational Systems (Castanheira, 2010).

With the LUA initiative it was possible to denote that students with more experience and ability could handle better personal and social problems, and student life than naive or inexperienced students. While some students can organize their life in order to study and accomplish their academic obligations, others simply cannot. This help is not only to get advice of how to deal with their problems, but also for tutorial orientation and support (Duarte, Oliveira, Félix, Carrilho, Pereira, & Direito, 2011; Direito, Pereira, & Duarte, 2010).

In this context, the LUA project emerges as an essential tool to promote student welfare by (Castanheira, id.):

- a) Creating institutional grounds to achieve the idea of Higher Education as a public good.
- b) Contributing to an institutional environment that helps comprehensive education of all students.
- c) Promoting the university community's welfare in essential aspects for the development of the educational environment.

Therefore, to provide an integrated support and assistance to students that are asking for help it is important to consider all the potential problems: from the social and personal, to the learning and studying. Consequently, the initial psychological, emotional and social support that is considered can only be completely effective if accomplished by a tutorial model. This does not mean only those students with personal and/or social problems need tutorial advice or assistance, but all kind of students will benefit from the tutorial assistance.

## 2.2. Other Tutorial Initiatives

Many tutorial initiatives are available around the world. Some of these initiatives are based on present tutorials, other are deployed in media resources. For the latter, the most commonly used resource is the Internet and all associated technologies.

The tutorial guarantee by a tutor is usually offered more in colleges and universities than in early and initial education. In schools normally it is an external service contracted by parents when they want to help their children with some educational problem. The most common and known tutorial system was developed and implemented by the Cambridge University and the

Oxford University (Moore, 1968). This system consisted of grouping and organizing students in a small group, where they are stimulated to debate and argue in the subject they are studying and analyzing under the direction of the tutor. The tutor usually is a teacher or trainer, but also can be an experienced or advance student (Palfreyman, et al., 2008). Besides the Cambridge University (<http://www.cam.ac.uk>) and Oxford University (<http://www.ox.ac.uk>) there are others that also adapted this system, for example: Ohio University (<http://www.ohio.edu>). Although Universities were the first to introduce tutorial support to help their students, other institutions saw a great opportunity to help students from all the stages of education. The countries that explore more of these initiatives are UK with companies like Exeter Tutorial College (<http://www.tutorialcollege.com>), and the US with companies like Tutorial Services (<http://www.tutorialservices.org>) and Great Minds Tutoring (<http://www.greatmindsnw.com>).

The tutorial support based in the Internet is used a lot by universities. Actually, the majority of universities have at least a few tutorials service to help students in some areas. Meanwhile, some universities have explored, very well, the potential of this kind of tutoring, like University of Victoria with the English Language Centre (<http://web2.uvcs.uvic.ca/courses/elc/studyzone>). However, sites without any affiliation with universities are exploring the potential of the Internet much deeper. Sites like: Wikiversity (<http://en.wikiversity.org>), W3Schools (<http://www.w3schools.com>), BBC Learning (<http://www.bbc.co.uk/learning>), etc., typically offer more diversity and quantity of information and resources than others tutorials available at sites of the universities. Be it in dedicated matters as the last two examples, or in more generic subjects as the first example.

### 3. Development and Implementation of LUA-iNova

The study and analysis of the tutorial systems and initiatives are detailed above, they allow a conclusion that all the tutorial initiatives can be typically grouped in two types:

- 1) Physical Tutor – where a teacher or trainer is responsible for supporting and guiding the tutorial program or teaching sequence. Also being the main source of help and support, though other resources can be available (Television, Radio, Internet, etc.). This kind of tutorial is more humanized and personalized than any others, allowing students to interact and question directly without any appointment services.
- 2) Media Tutor – where media such as Television, Radio, Internet, etc.; is used to support and guide a tutorial program. It is also the main source of information, though teachers and trainers can also support or help occasionally. While this kind of tutoring usually is not so humanized or personalized, it allows a great flexibility in schedule to access and use resources and tutoring.

Therefore, the conjunction of the two types described above is the best solution to have a complete tutoring solution. In fact, the success of LUA-iNova project can only be reached by joining the advantages of the two forms of tutoring detailed above.

As it was mentioned before, the LUA-iNova project will be a response for academic issues. The most important source of knowledge will be the integration of active volunteer students and teachers to enroll as tutors, involving them in building the knowledge of students. Initially the support will be directed to the fields of Mathematics, Portuguese, and soft skills of life, helping students improve their individual autonomy, personal development, and active citizenship, based on the assumptions of the Bologna Declaration and assumptions of the European Year of Volunteering.

To reach the main goal stated above, two following resources must be available:

- 1) Attendance Tutorial Support – in this kind of support, it is essential that tutors (senior students or teachers) must be ready to deal with any situation. Therefore, they should be prepared to deal with high psychological pressure situations (stress, frustration, failure, depression, etc.), to deal with complicated interpersonal relationship, to

develop communication skills and technical content exposure (oral and written), to have appropriate level of knowledge in the subject supported and assisted. They also need the necessary skills to use possible tools involved (software, hardware, etc.), continue and deepen their efforts in training and following-up.

- 2) Web Tutorial Support – where students can consult before or after an attendance tutorial support that are already available. To the success of this support, it is essential to guarantee a Web presence, as also satisfy the expectation of access to these sources by ensuring that: a) all materials are updated periodically; b) a continuous provision of materials is assured; c) the association and aggregation of other information repositories is possible; d) construction of roadmaps of tutoring by the users themselves or tutors is available for continuous increasing and improving of contents; e) all roadmaps constructed by users are accessible for other students by an appropriate cataloguing system.

### **3.1. Implementation Procedure and Functional Methodology**

To implement the LUA-iNova project three areas must be considered and coordinated under the following structure:

- 1) Human Resources, available to help and assist the tutorial support, should be prepared through training of students and volunteers (technical advice and coaching, communication, basic methodologies of teaching and learning, academic stress management, etc.), training teachers (coaching skills, communication, academic stress management, etc.).
- 2) Web Resources that will be available, essential tool for the tutorial support and should have the following requirements: a) development and implementation of a dynamic online platform called WikiLUA to provide educational content and resources from the online tutorials; b) the online platform intent to integrate as much as possible of existing resources from other platforms and websites (Moodle, eLearning, Wikis platform, etc.); c) building mechanisms for the association of online resources for viewing and editing tutorial programs and any associates or related resources.
- 3) Operational organization will be based in a weekly schedule volunteer service (experienced students and teachers) available by areas of interest, where it should have the following topics:
- 4) Student (searching for help) – search tools for the emerging areas of support will be available. Initially only available by telephone services, but later will be possible also by web tools. An online survey will be always available online to be answered by students after being helped.
- 5) Tutor Student (volunteer student to help and support tutorial help) - it will provide special care and attendance; if the tutor student needs further information to provide the right emergency tutorial support, the tutor student will direct the student that needs help, to a teacher of that subject, by telephone, cabinet meeting or later by online chat, according to the availability of the teacher; evaluation procedures will be considered to improve the tutorial services. Part of the evaluation will be done at the end of each session by filling an evaluation grid, considering the support given, the main academic difficulties identified, etc. Monthly evaluation meetings will be held with teachers. There will also be an overall evaluation per semester.
- 6) Tutor (volunteer teacher to help and support tutorial help) - available via telephone service initially and later by online chat or in person if necessary, inside the timetable set previously. Evaluation procedures will be considered to improve the tutorial services, where the evaluation of the teacher itself, tutor student and students that asked for help will be a mandatory requirement.



#### 4. Conclusions

The LUA-iNova project intends to be emerging as a tool to combat failure at school, to help implement strategies that promote educational success, giving students the academic and personal skills, whether in students asking for help or in tutor students helping. It also seeks to develop new areas of effective communication between teacher and student and between students itself.

A broader vision of the project is to strengthen the social capital of the university by consolidating confidence in the institution and individuals in adopting healthy behaviors, feelings of belonging, and gains of knowledge through exchange of knowledge and skills. Finally, it promotes the empowerment of the community, considered a protection factor in training and competence, and enhances the attenuation of inequalities in education by democratizing access to knowledge.

#### 5. References

- Castanheira, H. (2010). Políticas Sociais e Apoio Psicológico. In A. Pereira, H. Castanheira, A. Melo, I. Ferreira, & P. Vagos (Ed.), *I Congresso Nacional da RESAPES-AP. Apoio Psicológico no Ensino Superior: Modelo e Práticas* (pp. 41-64). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Castanheira, H., Nogueira, R., Oliveira, P., Vasconcelos, G., & Pereira, A. (2010). Acção Social no Ensino Superior: novos contributos para uma agenda estratégica. *I Congresso Nacional da RESAPES-AP. Apoio Psicológico no Ensino Superior: Modelo e Práticas* (pp. 96-105). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Direito, I., Pereira, A., & Duarte, M. O. (2010). Learning styles and autonomous engineering students: na overview of theories, models and pedagogical implication. In M. Pedrosa-de-Jesus, C. Evans, Z. Charlesworth, & E. Cools (Ed.), *ELSIN XV, Exploring styles to enhance learning and teaching in diverse contexts. Proceedings of the 15th Annual Conference of the European Learning Styles Information Network*, pp. 162-165. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Duarte, M. O., Oliveira, I., Félix, H., Carrilho, D., Pereira, A., & Direito, I. (2011). Active Classrooms: role-playing experience in telecommunications engineering education. *International Journal of Engineering Education. Special issue on "Learning through play in Engineering Education"*, 27(3), 604-609.
- Fedorov, A. (2007). *Media Education: A Historical Perspective*. Ministry of Education and Science of the Russian Federation.
- Moore, W. (1968). *The Tutorial System and Its Future*. New York: Pergamon.
- Ozad, B. E., & Kutoglu, U. (2010, April). The Use of the Internet in Media Education. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 245-255.
- Palfreyman, D., Clark, J., Dawkins, R., Fox, R., Mash, R., Mirfield, P., et al. (2008). *The Oxford Tutorial: 'Thanks, you taught me how to think'*. Oxford: OxCHEPS.
- Pereira, A. (1997). *Helping Students to cope: Peer Counselling in Higher Education*. Hull: University of Hull.
- Pereira, A., Vagos, P., Santos, L., Vasconcelos, G., Monteiro, S., Torres, A., et al. (2010). Ajudar quem ajuda: A outra face da LUA. *I Congresso Nacional da RESAPES-AP. Apoio Psicológico no Ensino Superior: Modelo e Práticas* (pp. 106-112). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Vagos, P., Santos, L., Monteiro, S., Vasconcelos, G., Amaral, V., & Pereira, A. (2010). Gestão do stress académico: Evidências do passado e desafios para o futuro. *I Congresso Nacional da RESAPES-AP. Apoio Psicológico no Ensino Superior: Modelo e Práticas* (pp. 74-81). Aveiro: Universidade de Aveiro.

# A partilha do poder na gestão do processo pedagógico: democracia em blended-learning no ensino superior

**Dina Isabel Mendes Soeiro**

Escola Superior de Educação de Coimbra, CISUC, Universidade de Coimbra  
Portugal

disoeiro@esec.pt

**António Dias de Figueiredo**

CISUC, Universidade de Coimbra  
Portugal

adf@dei.uc.pt

**Joaquim Armando Gomes Ferreira**

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra  
Portugal

jferreira@fpce.uc.pt

## Resumo

Propomos neste trabalho uma pedagogia da participação para o ensino superior que transforma a aprendizagem e o ensino num só processo democrático que visa o empoderamento do(s) estudante(s). É nosso objectivo construir contextos pedagógicos democráticos com os estudantes, para que eles construam o seu próprio empoderamento, de acordo com alicerces teóricos propostos por Knowles, Vygotsky, Dewey, Freire, Mezirow e Fetterman. Aplicando os princípios da democracia, desenvolvemos, em *blended-learning*, de forma participada, com diferentes cursos, unidades curriculares e estudantes de uma instituição do ensino superior, dez estratégias que evoluíram ao longo do tempo, em vários ciclos de investigação-acção, desde os anos lectivos 2008/09 e 2009/2010 até ao 2.º semestre de 2010/11. Centrar-nos-emos nas referidas estratégias como processos democráticos, apresentando evidências e reflexões que resultaram da análise de conteúdo exploratória realizada até aqui. Discutiremos percepções e expectativas sobre os papéis do professor e do estudante em contexto de *blended-learning* no ensino superior, usando a voz dos próprios estudantes. Contaremos algumas histórias de participação dos estudantes que aconteceram no desenvolvimento das estratégias e que ilustram o difícil equilíbrio na gestão pedagógica democrática, mas que também mostram o potencial de aprendizagem e empoderamento que a partilha do poder possibilita.

**Palavras-chave:** Democracia; Blended-Learning; Empoderamento; Ensino Superior; Poder Pedagógico.

## 1. Introdução

Os novos públicos do ensino superior e os novos meios criam oportunidades para novas metodologias. Vamos, neste artigo, explorar algumas dessas oportunidades.

A investigação-acção participativa a que aqui nos referimos tem como objectivo enriquecer a aprendizagem do(s) estudante(s) e melhorar a pedagogia, através do desenvolvimento, em *blended-learning*, de estratégias pedagógicas participativas.

Dado que o contexto de desenvolvimento deste estudo de caso é o ensino superior, e este também é educação de adultos, tomamos como referência a andragogia, como modelo teórico-prático centrado na aprendizagem auto-dirigida e no desenvolvimento do

aprendente. Para além de Knowles, seguiremos outras referências, como Vygotsky, Dewey, Freire, Mezirow e Fetterman.

Este projecto pretende aliar os novos meios à andragogia. Por isso se desenvolve com apoio do sistema Moodle, de gestão de aprendizagem através da Internet.

Estão envolvidos 380 estudantes de uma instituição do ensino superior, desde o 1.º ano até ao 3.º, em doze turmas, seis unidades curriculares e doze cursos, desde os anos lectivos 2008/09 e 2009/2010 até ao 2.º semestre de 2010/11.

Os estudantes que participaram no estudo, alguns com surdez, são jovens estudantes a tempo inteiro ou estudantes maduros, a maior parte deles a trabalhar a tempo inteiro.

Esta diversidade ilustra a riqueza que os novos públicos adultos hoje trazem para o ensino superior. Os estudantes transformam o ensino superior. Apresentam necessidades de aprendizagem específicas e diferente autonomia, exigem mais do ensino superior, particularmente participação, não só no acesso, mas também no sucesso e controlo da sua própria vida académica.

Cannon and Newble (2000) chamam a atenção para esta população diversa, para a conseqüente maior flexibilidade na aprendizagem e no ensino e para a preocupação de assegurar a equidade para todos os estudantes. E identificam outros desafios, como o reconhecimento crescente dos aspectos emocionais e afectivos nos processos pedagógicos e a utilização da tecnologia como ferramenta ao serviço da aprendizagem e do ensino.

A questão do poder dentro da sala de aula (seja ela presencial e/ou virtual) no ensino superior é uma questão delicada. Como, neste caso, dividir é multiplicar, propomos dividir poder, decisão e responsabilidade e multiplicar o potencial de transformação e desenvolvimento pelos processos de aprendizagem construídos pelos estudantes.

Partimos de algumas questões que, apesar de aparentemente simples, envolvem processos complexos. A relação docente-estudante(s) e a gestão pedagógica são complexos.

Quem decide o que aprender e como? O que vai ser avaliado e como? Porque tem de ser o professor a decidir? Podem os estudantes decidir? De quem depende esse poder? O poder pedagógico é exclusivo do professor? O que ganhamos e perdemos com isso?

Não pretendemos responder a estas questões, mas partimos delas para um desafio. Propomos uma pedagogia da participação (veja a Figura 1), que transforma a aprendizagem e o ensino num só processo democrático, com vista ao empoderamento do(s) estudante(s).

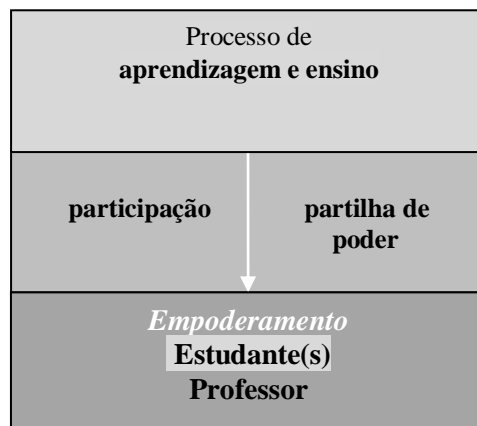


Figura 1 – Pedagogia da Participação

É nosso objectivo construir contextos pedagógicos democráticos com os estudantes, para que eles construam o seu próprio empoderamento. Neste caso, o produto está também no processo.

“A democracia é mais do que uma forma de governo; é, antes de mais, uma forma de vida associada, uma experiência partilhada em conjunto” (Dewey, 2007, p. 88), “um ideal ético e social” (Dewey, 1927, p. 83), “uma consciência da vida comunitária” (Dewey, 1927, p. 149), “uma vida de comunhão livre e enriquecedora” (Dewey, 1927, p. 184). Na perspectiva de Dewey, a democracia, na educação, é o método através do qual as instituições educativas transformam a sociedade. Estas são contextos onde a democracia se deve praticar. Deveriam, assim, proporcionar a participação do indivíduo na construção do ambiente e no seu controlo. Sem um sistema democrático não há participação, e sem participação não há democracia (Domínguez, 1995). Freire (1994) defende que se aprende democracia através da prática da participação. No ensino superior a democracia deve ser ensinada e aprendida. Ela pode ser ensinada pela construção de contextos abertos a processos colectivos de gestão pedagógica, isto é, aprender democracia vivendo-a.

Macedo (2008) propõe uma pedagogia antimétodo, que recusa a rigidez dos modelos e dos paradigmas metodológicos, mas que utiliza o diálogo como prática social, informada pela reflexão e acção política. É neste diálogo que a voz do estudante se deve fazer ouvir, numa relação que não é vertical, mas horizontal. A educação autêntica não é de A para B ou de A sobre B, mas de A com B (Freire, 2006).

O professor é um participante que colabora com o grupo e com ele constrói o currículo. Eles são sujeitos num processo que eles desenvolvem em conjunto (Freire, 2006).

No modelo dialógico ou intersubjectivo que Light e Cox (2001) propõem para a prática académica, salientamos três compromissos:

- a equidade e oportunidade: encorajar a participação e a equidade nas oportunidades educativas;
- a diferença e empoderamento: respeitar e promover o desenvolvimento e a capacitação dos estudantes nas suas comuns e diferentes situações de aprendizagem;
- reflexão e melhoria: continuar a reflectir criticamente e a avaliar a prática e a inovação.

Como estes autores admitem, os valores subjacentes a estes compromissos são mais fáceis de reconhecer do que de pôr em prática, pois implicam um “poder relacional” em detrimento de um “poder unilateral” (Loomer, 1976), numa lógica colaborativa com os estudantes. A situação dialógica e intersubjectiva envolve reflexão sobre a prática e partilha social. Esta reflexão tem o propósito de, criticamente, melhorar a prática académica com e para os que partilham esta situação social (Light e Cox, 2001). Este modelo aplica a perspectiva de Schön (1983) sobre a prática reflexiva e estabelece um diálogo entre o mundo do estudante e o mundo do professor, numa compreensão integrada do mundo do ensino superior.

Como uma das características do poder pedagógico, Wildemeersch, Jansen, Vandenabeele e Jans (2004) referem a reciprocidade entre actores envolvidos. Isto significa, dizem eles, que o poder nem é dado, nem tirado, mas negociado.

A expectativa que os estudantes trazem para o ensino superior é moldada pela imagem do professor em cima do estrado e dos estudantes a ouvir o que ele diz, sem se conhecerem, sem diálogo. Essa distância valida a ideia de “superior”.

Como nos explicam Light e Cox (2001), para os estudantes, a situação académica é tipicamente nova e estranha, a linguagem e as práticas não são familiares. O seu encontro com o ensino superior e a aprendizagem não exige só um envolvimento intelectual ou cognitivo, mas também pessoal e emocional. E se a situação é familiar para o docente, o encontro com os estudantes no processo de ensino está imerso em relações e preocupações desiguais, incluindo o entendimento sobre o que é o ensino no ensino superior.

A relação entre docente e estudante(s) é complexa, multifacetada e condicionada pelas expectativas, preconceitos e percepções que cada um deles tem sobre o papel que

desempenha. E nesta dinâmica há uma dimensão de visibilidade, mas também de invisibilidade.

Aplicando a teoria da complexidade a esta nossa reflexão, citamos a perspectiva de Davis e Summara (2010) que compreende a aprendizagem em termos de co-participação e co-implicação, e as aulas como espaços para redes de construção de conhecimento, em vez de contextos centrados no professor ou no estudante.

Os novos meios possibilitam estas mudanças no papel do professor e dos estudantes. De consumidores, passam também a produtores, pois a participação dos estudantes é facilitada em contexto de *blended-learning*, como iremos discutir a partir do estudo que apresentamos.

## 2. Metodologia

A abordagem metodológica é essencialmente qualitativa e assume a forma de um estudo de caso. Na selecção do caso, seguimos os critérios que Yin (1993) referencia: o carácter crítico do caso para as teorias em causa, a relevância do caso e a exequibilidade e acesso.

Seguindo uma abordagem multi-perspectiva, como sugerido por Cohen, Manion e Morrison (2007, p. 34) para os sistemas complexos, explorámos o estudo de caso recorrendo a investigação-acção participativa baseada na análise de conteúdo dos materiais, fóruns de discussão online, portfólios e entrevistas aos estudantes e nas observações das aulas, recorrendo ao diário de bordo e a registos vídeo das aulas.

O guião da entrevista semi-directiva foi testado previamente com alguns estudantes. Foi um guião dinâmico porque foi incluindo e adaptando as questões ao desenvolvimento dos ciclos da investigação-acção.

Este instrumento serviu como primeiro quadro categorial da análise de conteúdo, que vai sendo enriquecido com as categorias emergentes, a partir de uma análise comparativa entre os dados (Bogdan & Biklen, 1994; Strauss & Corbin, 1998; Richards, 2005; Cohen, Manion & Morrison, 2007; Creswell, 2008).

Apresentamos as categorias interpretativas principais da árvore que serviram de base ao processo de análise de conteúdo, na figura 2.

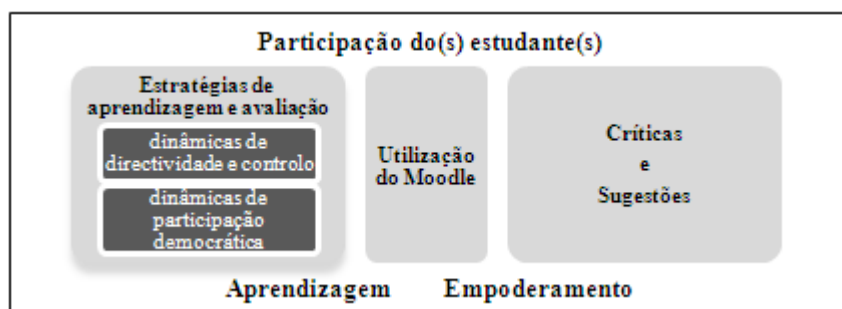


Figura 2 – Categorias interpretativas principais da análise de conteúdo

Usámos uma amostra intencional (Creswell, 2008), uma vez que, após a realização de uma análise de conteúdo exploratória, turma a turma, dos dados já recolhidos, seleccionámos intencionalmente, para analisar mais profundamente, os materiais que eram significativos no estudo. Esta decisão foi inevitável, dado o enorme volume de dados obtido. Para facilitar e apoiar a análise, utilizámos o software NVivo.

Para fortalecer a validade da investigação, recorreremos à triangulação de métodos, dados, fontes e teorias e procurámos manter uma atitude sistemática de reflexão crítica (Sorensen, 2001; Stake, 2000).

A investigação-acção decorre num período de tempo alargado, na qual participam cerca de 380 estudantes com características diferentes, de vários cursos, turmas e unidades curriculares diversas. A participação dos próprios estudantes na investigação também contribui para assegurar a sua validade (Kemmis e McTaggart, 2000; Sorensen, 2001). Para além de partilharmos as interpretações com os estudantes, recorreremos também à figura do *amigo crítico* de investigação (Messner e Rauch, 1995), com quem discutimos o estudo e que realizará uma auditoria externa (Creswell, 2008) depois de terminado todo o processo de recolha de dados, no final deste ano lectivo.

A análise de dados não está concluída, pois encontramos-nos, nesta altura, a terminar o último ciclo de investigação, com três turmas.

### 3. Estratégias Participativas

Aplicando os princípios da democracia, acima referidos, desenvolvemos, em *blended-learning*, de forma participada, com diferentes cursos, unidades curriculares e estudantes, dez estratégias (que nomeamos na Figura 3) que evoluíram, ao longo do tempo, em vários ciclos de investigação-acção.

#### Estratégias Participativas Individuais

- portfolio
- balanço de competências
- contrato de aprendizagem individual(izado)
- avaliação reflexiva, participativa e crítica - estrelas de avaliação

#### Estratégias Participativas Colaborativas

- gestão formativa participada
- projectos colaborativos a partir do banco de competências
- construção colaborativa das grelhas de avaliação dos portfolios e trabalhos
- avaliação colaborativa dos portfolios
- amigo de avaliação (a par, mútua)
- equipa amiga de avaliação (mútua ou não, em grupos)

Figura 3 – Estratégias participativas

Vamos centrar-nos nas estratégias como processos democráticos organizados, apresentando algumas evidências e reflexões que resultaram da análise exploratória realizada até aqui. Iremos contar algumas histórias de participação dos estudantes, que aconteceram no desenvolvimento das estratégias e que ilustram o difícil equilíbrio na gestão pedagógica democrática, mas também mostram o potencial de aprendizagem. Iremos discutir percepções e expectativas sobre os papéis do professor e do estudante em contexto de *blended-learning* no ensino superior, na voz dos próprios estudantes.

#### 3.1. Portfólio e avaliação colaborativa dos portfólios

Um dos objectivos do portfólio é envolver os aprendentes de forma individualizada e colaborativa, que permite a decisão pessoal, integra grande variedade de evidências de aprendizagem e implica os aprendentes no seu desenvolvimento, reificando os seus trajectos de aprendizagem.

Através dos processos dialógicos de construção dos portfólios, a comunicação e o trabalho de grupo são reforçados, envolvendo os membros da comunidade de aprendizagem na realização e análise crítica dos portfólios.

Uma das estratégias que privilegiámos foi a construção colaborativa e a utilização de grelhas de avaliação do portfólio e dos trabalhos, nas quais os estudantes, ao formulá-las, e através das suas decisões, participaram de forma autêntica e assumiram o poder na avaliação da sua própria aprendizagem, e também na dos colegas.

As grelhas funcionaram de forma sistemática como guias de interrogação metacognitiva, em momentos críticos do processo, norteando o desenvolvimento dos trabalhos.

### **3.2. Balanço de competências**

Inspirados em Dewey (1997) e Dominicé (2002, 2007), valorizámos a experiência e a história de vida dos estudantes e, assim, propusemos-lhes, na unidade curricular de Relações Interpessoais, realizarem um balanço de competências de relações interpessoais. Para orientar esta tarefa, solicitámos que respondessem a duas questões: “que competências de relações interpessoais domino?”; e “que competências de relações interpessoais preciso desenvolver?”. Pedimos ainda aos estudantes para justificarem as suas respostas com histórias das suas vidas.

Esta estratégia permitiu, ao mesmo tempo que se alcançavam os objectivos da unidade curricular, ir ao encontro das necessidades de formação de cada estudante, personalizando o seu caminho formativo, que seria traçado no contrato de aprendizagem e retratado e reflectido no portfólio.

### **3.3. Projectos colaborativos a partir do banco de competências**

Illich (1974) defendia a existência de um banco de competências onde se encontrassem as pessoas que quisessem aprender e ensinar. Inspirados nesta ideia, e partindo do balanço de competências que cada estudante realizou, definimos grupos, de acordo com as competências a desenvolver e partilhar, onde os estudantes que queriam aprender ou aprofundar determinada competência se juntavam a outros que a dominassem. Esses grupos colaborativos definiram as estratégias que iriam utilizar para desenvolver a competências, discutiram-nas com a docente e com a turma, puseram-nas em prática e avaliaram o processo e o resultado.

### **3.4. Contrato de aprendizagem individual(izado)**

O contrato de aprendizagem é uma forma de individualizar o ensino e estabelecer uma estrutura para a experiência educativa significativa. Trata-se de um acordo, negociado entre aprendiz e professor, que estipula: objectivos de aprendizagem, como podem ser atingidos; prazos; evidências necessárias para confirmar que os objectivos foram atingidos; e critérios para avaliar estas evidências (Knowles, 1986).

Refere-se ao contexto no qual o aprendiz, que faz parte de uma comunidade de aprendizagem, define o seu projecto de aprendizagem, rico e complexo, com dinâmicas emancipatórias.

Foi celebrado o contrato de aprendizagem individual, para definir, de forma negociada, as responsabilidades de cada um na aprendizagem de todos.

### **3.5. Avaliação reflexiva, participativa e crítica - estrelas de avaliação**

Para conhecer a perspectiva dos estudantes sobre as aulas, e para as melhorar, convidámo-los a produzirem cinco críticas e cinco sugestões referentes a cada aula num instrumento que criámos e chamámos “estrela de avaliação”.

De início, muitos estudantes diziam que nada tinham a criticar ou sugerir. Diziam: “é mais fácil criticar do que dar soluções”. Mas a docente contrapunha: “é de justiça que, por cada crítica, façam uma sugestão”.



Os estudantes que publicaram as primeiras críticas e sugestões, e as mais interessantes e construtivas, foram também os mais participativos nas aulas, com excepção de alguns trabalhadores-estudantes que, não tendo participação presencial tão elevada, dadas as suas limitações, o fizeram com elevada qualidade online.

Há um sentimento de integração, de pertença à comunidade de aprendizagem, sobretudo nos trabalhadores-estudantes, que é favorecido pela participação através da plataforma Moodle. O papel da tecnologia é importante para promover a participação democrática e, como diz a trabalhadora-estudante Carla: “para estarmos ligados à turma e ao professor”.

Verificámos muitas dificuldades na produção de sugestões. Muitos deles partiam do pressuposto de que “a professora é que sabe, eu não”, desvalorizando a sua capacidade para contribuir. À medida que o foram fazendo, a competência crítica aumentou, a confiança também, e, com ela, a qualidade das sugestões.

As críticas e sugestões são sobretudo dirigidas à docente e incidem na sua relação com os estudantes, nas metodologias activas e na necessidade do contacto com a realidade fora da sala de aula.

Os estudantes foram exigentes e críticos. Alguns, embora reconhecendo a abertura à participação, não valorizam o seu potencial. A questão da maturidade do estudante é importante.

Observámos uma relação directa entre a qualidade das contribuições e a tomada de consciência de que a sua opinião é tida em conta e produz resultados imediatos.

Trata-se de partilhar o poder da gestão da unidade curricular com os estudantes, porque eles não só são convidados a formular críticas e sugestões, como, ao fazê-lo, assumem a responsabilidade por elas. “A minha opinião conta”. A docente aproveitou as sugestões, ao longo do semestre, fazendo-o de forma explícita, com referência aos autores, promovendo a discussão, explicando e justificando quando não aplicou outras.

*Estrela de Avaliação 09.06.2010 ASE MPEA Inês - “A aprendizagem foi colaborativa: criticámos, argumentámos, avaliámos e ajudámo-nos mutuamente partilhando responsabilidades na aprendizagem.”*

O foco da estratégia era a melhoria e não os fracassos, como Fetterman (2005) advoga. As primeiras críticas injustas, que não ajudaram a melhorar o trabalho pedagógico, tiveram respostas severas por parte de outros estudantes, mais comprometidos com o valor da oportunidade, do direito a avaliar. Esta reacção obrigou os estudantes a contribuir com qualidade. Sentiram-se responsáveis, individual, mas também colectivamente, enquanto comunidade de aprendizagem. O processo de avaliação foi um processo de aprendizagem: aprenderam a avaliar e a valorizar a sua participação na avaliação.

Esta estratégia levou professor e estudantes a reflectir sobre o processo de ensino e aprendizagem e a abrir a comunicação sobre estas questões, que nem sempre são fáceis, para o docente, de gerir.

Na história que vamos contar, tratava-se do ano inaugural do curso, o 1.º ano, recém-chegados ao ensino superior, os estudantes pensavam que a unidade curricular estava a ser “dada” pela primeira vez. Já tínhamos tido várias experiências de trabalho no âmbito da mesma unidade curricular, com outros cursos, em várias turmas, mas trabalhar num curso específico exige a adaptação aos objectivos do mesmo. Além disso, o trabalho com uma turma é único. Mesmo que a unidade curricular tenha várias edições, o trabalho não se repete. A mesma unidade curricular com cursos e turmas diferentes é desenvolvida a partir delas, por isso é diferente.

Numa dessas críticas, a estudante Maria escreveu: “A professora devia mostrar-se menos insegura”. Surpreendidos com esta crítica, quisemos perceber a razão pela qual a estudante fez aquela afirmação. Só o fizemos depois do processo de avaliação da aluna nessa unidade curricular estar concluído, para não correremos o risco de a estudante não se

sentir à vontade para falar com franqueza. Então, depois de um contacto para esse fim, onde ela nos explicou: “Sabe, eu sou bombeira, tenho formação no INEM, a mim ninguém me pergunta a minha opinião, não querem saber o que penso sobre o assunto, eu tenho de seguir o protocolo, não há cá negociação”. Foi então que combinámos uma entrevista. Aqui fica um excerto que pode complementar a explicação:

*Entrevista, 2011, 1.º e 2.º ano GS PC/CPIC, Maria, 21 anos - “Eu estou habituada a outros tipos de metodologias, não estou habituada a que haja tanta abertura e tanta possibilidade de sermos nós a gerirmos certas coisas, normalmente isso é imposto (...) achei, na altura, que essa forma de passar a ‘batata quente’ para as nossas mãos, que hoje compreendo ter sido um método para nós nos interessarmos mais, para sermos mais capazes de interagir, na altura entendi como se fosse insegurança... mas agora tenho uma perspectiva diferente... Agora já lá vai quase um ano a conviver consigo, agora fazem sentido (...) era tudo muito novo (...) nós trazemos aquela ideia de que os professores não conhecem os alunos, era diferente, ter um professor que nos põe tão à vontade, que nos disse que podíamos gerir a disciplina da nossa forma, isso tudo levou-me a pensar que a professora estaria um bocadinho perdida.”*

O professor não está perdido, mas há um sentimento de insegurança que é comum também ao estudante(s) e é justificado.

A participação dos estudantes cria problemas, pois a possibilidade de conflito é inerente ao exercício da democracia. Mas o diálogo aberto e o conflito levaram os estudantes à sua “zona de desenvolvimento potencial” (Vigotski, 1999, p. 112), tendo sido muitas vezes os próprios estudantes a resolverem os conflitos, sem a intervenção directa da docente. Esta apenas se limitou a dar espaço para o diálogo, online ou presencial. Curiosamente, os conflitos a nível colectivo da turma eram normalmente resolvidos em aula presencial, enquanto que os conflitos que envolviam um ou dois estudantes foram resolvidos em trocas de mensagens no Moodle, para evitar o confronto directo presencial.

O professor sente-se naturalmente mais seguro quando mantém a hierarquia tradicional e é ele que assume o controlo da situação pedagógica. Mas tendo em conta a riqueza dos estudantes adultos, e esta capacidade demonstrada de auto-regulação da aprendizagem, com os meios que hoje temos, manter a tradição será vantajoso?

Quando o professor partilha o controlo de cada aula torna-se um desafio que dá insegurança, mas também motivação e transparência, envolvimento, valorização e validade ao processo.

*Entrevista 2010, 1.º ano CDM RI, Helder, 25 anos - “Quem ia traçando os caminhos eram os alunos, a professora era como uma bússola a orientar para onde é que as coisas iam (...) acho que a professora estava aberta a novas ideias e opiniões e críticas (...) acho que isso só pode servir para construir uma disciplina melhor.”*

Partilhar o poder não significa abdicar do papel do professor, significa transformá-lo. Não significa perda de autoridade, nem facilitismo, mas abertura, flexibilidade, mantendo a organização, o rigor e exigência. Os estudantes reconhecem que esta forma de trabalhar é mais exigente.

*Entrevista, 2010, 2.º e 3.º ano ASE ARP e EST, Carla, 46 anos – “Eu acho que os professores que dão essa margem de trabalho aos estudantes, que os deixam, de certa forma, fazer as suas escolhas e trabalhá-las (...) para mim é um bom professor.”*

Todavia, os estudantes também nem sempre sabem o que fazer com a autonomia e responsabilidade que possuem, pois não estão também habituados a tê-la.

Foi-nos transmitido um sentimento de necessidade de maior orientação: “*precisamos que a Professora nos diga o que vamos fazer*”. Observámos dependência de directivas objectivas. Esquivavam-se ao exercício de pensar: “*pense a Professora, que pensa melhor que nós*”.

Esta autonomia pode ser gerida de forma progressiva, para que os estudantes aprendam a gerir a oportunidade e liberdade e o professor aprenda também a partilhar, de forma coerente, contínua e sistemática. Como mostra este episódio: uma estudante dizia: “*pago propinas, quero que a professora me ensine*.” A resposta da professora foi: “*pagam-me salário, quero que aprenda*”. Depois de uma hora de conversa e um semestre a trabalhar de forma consistente com o objectivo de promover a aprendizagem, a estudante compreendeu o que estava em causa. Não era a consumidora de um produto, mas a produtora de aprendizagem, através de um processo de construção do conhecimento.

### 3.6. Gestão formativa participada

A partir das competências, objectivos e conteúdos previamente definidos nos programas das disciplinas, os estudantes construíram e desenvolveram, de forma partilhada e negociada, os projectos pedagógicos com a docente, definindo conjuntamente actividades e estratégias, processos e produtos de aprendizagem e avaliação, com prazos negociados.

Os resultados preliminares referentes a esta estratégia variaram.

Para os estudantes de um curso do 3.º ano, a participação na gestão formativa é vista como importante, mas reconhecem que para ser eficaz teria de ser a professora a impor os prazos.

Para os estudantes surdos e do 1.º ano essa liberdade de participação e exigência de autonomia foi entendida como revelando pouca estruturação e organização, levando-os a sentir-se inseguros e sem saber como exercer essa autonomia.

*Entrevista, 2010, 1.º ano LGP RI, Ana, 19 anos - “Nas aulas tínhamos que fazer um planeamento das actividades que queríamos, tínhamos de discutir as actividades, tínhamos de prepará-las... a professora também nos punha assim bocado na dúvida (...) mas estava sempre lá (...) faz com que nós tenhamos uma parte mais activa, ou seja, nós podemos mudar o rumo desta disciplina (...) podia dar a impressão que a professora não sabia muito bem o que havia de fazer, mas depois (...) sem nos darmos conta parecia que já tínhamos abordado um objectivo da disciplina que já nos estávamos a encaminhar para outro...”*

*Entrevista, 2010, 1.º ano LGP RI, Belchior, 58 anos - “O objectivo principal foi auto-responsabilizar a turma para o desenvolvimento e aprendizagem. Por outro lado, acho que perdeu um bocadinho o controlo da turma, a planificação (...) As primeiras, segundas aulas da docente, fiquei um bocadinho a matutar se nos vai enfiar o barrete? Como é que hei-de de trabalhar? (...) fui analisando com calma, fui percebendo. (...) A docente tentou utilizar um método próprio (...) O mais difícil foi adaptar-me aos métodos (...) Dava-me impressão de não ter método nenhum (...) percebi... obrigou-nos a responsabilizarmos (...) nos dias de hoje, principalmente no ensino superior, e numa disciplina como esta, não pode estar o docente a falar a falar e nós a metermos as coisas na cabeça. Acho que a participação dos alunos devia ser obrigatória... (sobre o contrato de aprendizagem) acho que está ligado ao processo de Bolonha, ao responsabilizar-nos, o objectivo foi responsabilizar os alunos para o desenvolvimento. É um acordo. Eu respeitei-o (...) O professor aqui está a trabalhar com adultos e não com crianças, não pode impor regras como na escola primária.”*

Com uma turma predominantemente com estudantes do 1.º ano, mas com muitos trabalhadores-estudantes, o processo foi reconhecido como importante e eficaz, por, afirmaram, ter ido ao encontro das suas necessidades, interesses e potencialidades.

### **3.7. Amigo de avaliação e Equipa amiga de avaliação**

Com base na proposta de Illich (1974), da partilha de saberes em pares, e aplicando também a teoria de Vigotski, propusemos aos estudantes que, em pares, acompanhassem o trabalho individual um do outro, desde o início até ao fim. No início do semestre, os pares foram sorteados e mantiveram-se até ao final. Esta estratégia permitiu um crescimento de ambos os estudantes do par, que se envolveram com o mesmo empenho no trabalho e na avaliação. Nalguns casos, isso não aconteceu, e verificámos um desequilíbrio, não havendo o mesmo nível de ganhos para os dois estudantes.

A partir do conceito do 'amigo de avaliação', numa outra turma, como os trabalhos eram em grupo, criou-se a figura da 'equipa amiga de avaliação'. Aqui, a definição das equipas amigas foi também aleatória. Houve, numa turma, alguns casos de negligência da responsabilidade da tarefa, que resultou em conflitos. Pensamos que, também aqui, a questão da maturidade dos estudantes é fundamental. Todavia, todos os estudantes reconheceram as vantagens da estratégia, se ela for assumida por todos.

## **4. Conclusões**

Apesar do projecto de investigação-acção estar por concluir, podemos salientar alguns dos aspectos mais relevantes até aqui.

A gestão do tempo e a maturidade dos estudantes evidenciaram-se até aqui como questões significativas para a eficácia das estratégias.

De acordo com estes resultados preliminares, podemos sugerir que o exercício deste tipo de participação poderá ser compreendido e valorizado pelos estudantes mais autónomos e responsáveis, mas que para os estudantes habituados a modelos pedagógicos directivos e com menos maturidade será necessário ter em atenção as suas necessidades e responder-lhes de forma pedagogicamente adequada e desafiante, incentivando e apoiando gradualmente essa participação. Esta aprendizagem da participação democrática acontece e resulta em empoderamento do(s) estudante(s) se houver um trabalho contínuo, coerente e integrado.

A partilha do poder na gestão do processo pedagógico não é um processo fácil, mas é um desafio que vale a pena.

Algumas destas estratégias, tal como foram apresentadas, tornam-se difíceis de gerir em turmas com mais de trinta estudantes, todavia, permitem que, cada docente, em cada turma e unidade curricular, possa inspirar-se nelas para, com os seus estudantes, desenvolver as suas próprias estratégias.

Convidamo-lo a recriar alguma(s) destas estratégias, aproveitando as facilidades que os novos meios permitem, para ir ao encontro de uma democracia participativa concreta, que não só afirme valores democráticos, como os aplique na vida académica.

## **5. Referências**

- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cannon, R., & Newble, D. (2000). *A handbook for teachers in universities and colleges: a guide to improve teaching methods*. Oxon: RoutledgeFalmer.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. New York: Routledge.

- Creswell, J. (2008). *Educational research. Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. New Jersey: Pearson International Edition.
- Davis, B. & Sumara, D. (2010). 'If things were simple...': complexity in education. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. Retirado a Março 9, 2011, de <http://brentdavis@gary.appspot.com/articles.htm>.
- Dewey, J. (1927). *The Public and its Problems*, New York: Henry Holt.
- Dewey, J. (1997). *Experience and Education*. New York: Touchstone.
- Dewey, J. (2007). *Democracia e Educação*. Lisboa: Didáctica Editora.
- Dominguez, P. (1995). *Espacios Educativos. Sobre la Participación y Transformación Social*. Barcelona: EUB.
- Dominicé, P. (2002). *L'histoire de vie comme processus de formation*. Paris: L'Harmattan.
- Dominicé, P. (2007). *La formation biographique*. Paris: L'Harmattan.
- Fetterman, D. (2005). *Empowerment Evaluation Principles in Practice: assessing levels of commitment*. In D. Fetterman & A. Wandersman (Eds.), *Empowerment Evaluation: Principles in Practice*.(pp. 42-72). New York: Guilford.
- Freire, P. (1994). *Cartas a Cristina*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (2006). *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra.
- Illich, I. (1974). *Educação sem escola*. Lisboa. Moraes Editores.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2000). *Participatory Action Research*. In N. Denzin & Y. Lincoln, (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 567-605). Thousand Oaks: Sage.
- Knowles, M. (1986). *Using Learning Contracts*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Light, G. & Cox, R. (2001). *Learning and Teaching in Higher Education: the reflective professional*. London: Sage.
- Macedo, D. (2008). *Uma pedagogia antimétodo. A perspectiva Freiriana*. In J. M. Paraskeva (Org.), *Educação e poder: abordagens críticas e pós-estruturais*. Mangualde: Edições Pedago.
- Messner, E., Rauch, F. (1995). *Dilemmas of facilitating action research*. *Educational Action*.
- Richards, L. (2005). *Handling qualitative data: a practical guide*. London: Sage.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. New York: Basic Books.
- Sorensen, (2001). *Principles Supporting Qualitative Research*, retirado a 21 de Outubro de 2001, de <http://coe.cedu.niu.edu/~sorensen/502/powerpoint/topicD/qnotes.htm>.
- Stake, R. (2000). *Case Studies*. In N. Denzin & Y. Lincoln, (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 435-454). Thousand Oaks: Sage.
- Strauss, A.; & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks: Sage.
- Vigotski, L. (1999). *A Formação Social da Mente*. S. Paulo: Martins Fontes.
- Wildemeersch, D., Jansen, T., Vandenabeele, J., & Jans, M. (2004). *Aprendizagem Social: Uma Nova Perspectiva sobre a Aprendizagem em Sistemas Participados*. In L. Lima (Org.), *Educação de Adultos Forum III* (pp. 151-174). Braga: Universidade do Minho.
- Yin, R. (1993). *Applications of Case Study Research*. Thousand Oaks: Sage.

# Novos caminhos para o ensino do jornalismo na era das redes sociais

**Carla Patrão**

Centro de Informática e Sistemas (CISUC) – Universidade de Coimbra  
Portugal

carla@dei.uc.pt

**António Dias de Figueiredo**

Centro de Informática e Sistemas (CISUC) – Universidade de Coimbra  
Portugal

adf@dei.uc.pt

## Resumo

Neste artigo, observamos como a ideia da profissão de jornalista é definida por alunos do Curso de Comunicação Social após uma experiência de aprendizagem suportada em redes sociais, que tinha em vista o exercício da produção jornalística e a melhoria de competências profissionais de jornalismo. A análise de conteúdo das entrevistas feitas aos alunos nos dois ciclos de investigação-ação do nosso projeto revela dificuldades comuns em perspetivar um futuro na profissão; apesar de os participantes reconhecerem algumas características essenciais do perfil profissional, prevalece uma noção ideológica e romântica do que é o jornalismo. Por outro lado, observamos uma perceção positiva da experiência de aprendizagem, que terá possibilitado a melhoria das competências profissionais e uma aproximação à realidade profissional. Pensamos que, embora centrando-se no caso específico do ensino do jornalismo, este artigo também poderá ser inspirador para a generalidade dos educadores preocupados com o uso de plataformas tecnológicas – desde sistemas de gestão de aprendizagem até redes sociais – no desenvolvimento de competências para o futuro exercício das profissões dos seus alunos.

**Palavras-chave:** educação, investigação-ação, jornalismo, media sociais

## 1. Introdução

A aprendizagem das competências profissionais na área do Jornalismo é um fenómeno que historicamente tem grande dependência da experiência direta no contexto profissional; é um facto que os novos-chegados à profissão muito raramente a exercem nos primeiros momentos sem a supervisão e orientação de um colega mais experiente. Porém, o aparecimento de formação superior específica nesta área acrescentou importância à preparação teórica dos futuros profissionais para uma ciência “própria” do jornalismo: uma ciência de compreensão e de ação sobre sistemas e procedimentos de controlo, burocracia e gestão, como lhe chama Carey (2000), que poderemos considerar alargada a uma compreensão e intervenção sobre a própria sociedade onde se inserem.

Sem dúvida que a formação de um jornalista deve contemplar os domínios do conhecimento destas duas dimensões, académica e profissional (Burgh 2003); porém, aquilo que frequentemente é retratado na literatura é o desajustamento do currículo do curso face às necessidades da profissão (Deuze et al. 2004; Hirst 2010; Tumber 2005), o que resulta em sentimentos de insegurança nos jovens profissionais durante os seus primeiros dias de trabalho efetivo e em períodos de “estágio” mais prolongados e intensivos. Esta clivagem é um dos motivos de preocupação que nos tem incentivado a procurar melhores métodos de introdução ao jornalismo dos alunos que poderão ser futuros profissionais da área.

O presente artigo descreve parte dos resultados de um projeto de investigação-ação que decorre há cinco anos na Escola Superior de Educação de Coimbra, abrangendo várias

disciplinas da área dos media, e que visa responder à questão: “Como educar a nova geração de jornalistas através de experiências de aprendizagem inovadoras baseadas em contextos sociais mediados pelas tecnologias?”. Este projeto assenta na observação e exploração das estratégias educativas possíveis de contextualizar em ambientes suportados por tecnologias sociais, em que diferentes ciclos corresponderam à utilização de um ambiente de aprendizagem distinto, beneficiando da participação dos alunos e das melhorias sucessivamente introduzidas.

Ao longo deste artigo descrevemos as diferentes fases deste projeto, dando ênfase à análise de conteúdo das entrevistas feitas aos participantes. Começamos por enquadrar o nosso projeto no referencial teórico que o inspira, à luz do debate sobre a formação de jornalistas. De seguida, descrevemos a abordagem de investigação adotada, centrada na exploração dos três ciclos de investigação-ação. Passamos, depois, à descrição e análise de parte dos resultados relativos ao segundo e ao terceiro ciclos do projeto, que sugerem dificuldades comuns em perspetivar um futuro na profissão e a prevalência de uma representação ideológica do que é o jornalismo.

## **2. A Formação de Jornalistas**

Os anos mais recentes trouxeram diferenças significativas na forma como o Jornalismo é exercido como profissão. Verifica-se atualmente um cenário global mais exigente, marcado essencialmente pela necessidade de possuir competências tecnológicas, paralelamente a outras condições que eram já solicitadas, como a responsabilidade ética e as capacidades de interpretação e expressão.

Na realidade, em termos históricos o Jornalista sempre foi chamado a desenvolver um estado avançado de consciência sobre o fenómeno da comunicação e um sentido criativo e estético, fazendo uso dos média para descrever, interpretar e exprimir o mundo. Atualmente, ao ingressar na carreira, o jornalista tem de estar disponível para construir uma área de especialidade, desenvolvendo um uso proficiente de uma multiplicidade de recursos tecnológicos. Se é certo que o Jornalismo se desenvolveu com a sociedade moderna e que existe uma clara noção de que a profissão mudou, permanece pouco claro o modo como a formação superior na área está responder às novas exigências. Nos nossos dias, a rápida evolução tecnológica representa o grande desafio para o jornalismo, que se concretiza por exemplo em situações como a realização de conferências de imprensa através da Internet (Jacobs 2011) ou na possibilidade de utilizar os media sociais como fontes de informação (Lariscy et al. 2009). Mesmo nas tarefas mais simples, pede-se ao jornalista que possua competências de utilização tecnológica e que seja sensível a novos métodos de trabalho.

### **2.1. Um novo perfil?**

Durante um longo período, a profissão de jornalista dependia do talento, da intuição e da curiosidade dos que a exerciam; em resumo, era preciso ter vocação. No entanto, os tempos trouxeram outras qualificações importantes e saber-fazer específicos que se adicionaram aos requisitos anteriores, congregando o talento do escritor, a capacidade de contextualização do historiador, os métodos do sociólogo e o poder de síntese dos políticos (Mesquita 2004). Numa perspetiva idealista, os jornalistas atribuem um significado especial ao seu trabalho, construindo através do discurso os valores que consideram legitimadores da profissão, tais como o serviço público prestado, a objetividade, a autonomia, o imediatismo e a ética (Deuze 2005).

Apesar de se reconhecer a importância da qualificação académica, o exercício do jornalismo em Portugal não lhe está limitado. É uma profissão aberta, como refere o primeiro artigo do estatuto do jornalista, reconhecida a todos os que exerçam a atividade de forma permanente e remunerada, com responsabilidades de pesquisa, recolha e tratamento de factos, notícias ou opiniões, usando texto, imagem ou som para difundir informação através de uma agência noticiosa, a rádio, a televisão ou qualquer meio eletrónico. Para ser um jornalista autorizado



em Portugal é necessário ter mais de 18 anos e requerer uma carteira profissional, que é concedida por uma comissão. É necessário comprovar um período de prática profissional não inferior a 24 meses, que pode ser reduzido a metade se o candidato for qualificado com um curso superior em comunicação ou em jornalismo. Apesar de os estudos superiores não serem condição de acesso, a realização de um curso ou de um estágio profissional é encorajada, para assegurar a aculturação nos aspetos relevantes da profissão de jornalista e do mundo da comunicação.

Adam (2001) argumenta que a educação para a profissão de jornalista deve conter um conjunto diversificado de elementos, entre os quais o envolvimento aprofundado na noção de notícia, o desenvolvimento de competências ao nível da recolha de evidências e da avaliação factual, a formação em métodos de representação e um entendimento alargado dos fenómenos da atualidade, envolvidos no contexto do discurso, dos significados e das práticas das instituições democráticas. Esta perspetiva compreende aspetos que podem ser facilmente transferidos para o domínio de competências práticas, sem dispensar a importância de uma noção própria da ideologia profissional. Na verdade, o debate em torno da formação de jornalistas não abandonou a questão das competências necessárias ao desempenho da profissão (Baughman 2007; Deuze et al. 2004; World Journalism Education Council 2007), porém o mercado de trabalho e o sucesso profissional encarregam-se de assinalar quais os profissionais que atingem um nível de excelência no desempenho.

Não é, por isso, estranho que, na sequência de uma investigação junto de jornalistas recentemente chegados à profissão, Frith & Meech (2007) defendam que a formação superior é uma preparação efetiva para uma carreira profissional de sucesso e que as diferentes culturas organizacionais são facilmente absorvidas, de tal forma que a formação superior até é individualmente desvalorizada. Colocando de parte as diferenças contextuais onde este estudo foi realizado, e a amostra estudada, destaca-se desta investigação o facto de os inquiridos se encontrarem a realizar o tipo de trabalho previsto, não se verificando uma mudança drástica nas suas expectativas pessoais do que seria a profissão.

Porém, não se dispensa a constatação de uma clara ausência de ligação entre a formação graduada e o sucesso na profissão, o que é atribuído a fatores mais pessoais, como o empenho e o talento próprios. De acordo com estes autores, a perceção dos inquiridos replica a ideia tradicional do jornalismo aprendido na profissão, sugerindo que a cultura ocupacional da profissão não é ameaçada pela cultura intelectual da formação académica.

## **2.2. O jornalista forma-se na sua comunidade**

O conceito tradicional de comunidade refere-se a um conjunto de indivíduos que partilham entre si o mesmo espaço. No entanto, considera-se que uma comunidade se possa também definir pela partilha de uma identidade, de um modo de pensar e de agir. Sem dúvida que os novos caminhos do jornalismo estão a passar pela ideia de comunidade (Lavrusik 2010; Mensing 2010). Porém, os jornalistas são, eles próprios, uma comunidade que partilha uma profissão; um *modus operandi* ao serviço da descrição da realidade e que assenta na curiosidade própria e em linhas estruturantes, como a pertinência e importância da informação que é veiculada, a consciência e valorização da profissão e a competitividade do meio (Graça 2007). Qualquer jornalista está familiarizado com o questionar para esclarecer o “quem, como, quando, onde e porquê”. No entanto, apesar da partilha de objetivos e de métodos, o comportamento do Jornalista dentro da sua comunidade profissional é peculiar. Tanto pode ser cooperante e solidário como concorrente com os pares, por vezes até dentro da mesma organização, dependendo das circunstâncias, das funções ou das tarefas realizadas. Esta forma de estar observa-se, por exemplo, na forma como os jornalistas lutam para ocupar um espaço de captação de um registo, ou na gestão muito privada da sua própria agenda de contactos. Há, porém, um traço comum a todos os membros, que é a passagem por um processo de socialização na comunidade: um período de experiência na

primeira entidade empregadora, com desempenho supervisionado por um ou mais Jornalistas, responsáveis pelo acompanhamento e integração do novo membro no sistema.

A investigação na área da Psicologia define o sentido de pertença a uma comunidade como uma experiência própria do indivíduo, que passa pelas fases de associação, influência, integração e preenchimento de necessidades, até à partilha de um laço emocional; existe um sentimento de pertença e interdependência mútua dos seus membros, uma convicção partilhada de que as suas necessidades podem ser satisfeitas enquanto o grupo se mantiver coeso (Chavis et al. 1986). Esta socialização pode ser vista como um processo que leva o recém-chegado a tornar-se elemento de uma organização, sendo o mesmo processo determinante da ação social, ideológica e cultural que incide sobre a forma e conteúdo das notícias (Sousa 2000). Assiste-se a uma transformação do indivíduo: uma aculturação à organização que envolve a aprendizagem e treino de competências.

É certo, portanto, que existe uma imensa riqueza na forma como as competências profissionais em jornalismo se desenvolvem dentro da prática profissional e em comunidade, o que já acontecia antes da existência de estudos superiores na área. Este processo de aprendizagem assenta essencialmente no exercício da profissão, na realização de tarefas que seguem um caminho de complexidade gradual: à medida que as boas práticas e a qualidade geral dos conteúdos produzidos se verificam, novas oportunidades são propostas ao iniciado.

Subscrevemos a ideia de que este tipo de aprendizagem profissional e social se enquadra no conceito de Comunidades de Prática, na linha da teoria da Aprendizagem Situada de Jean Lave e Etienne Wenger (1991). Esta teoria presta uma visão sobre a forma como o conhecimento humano é construído, de forma dinâmica, enquanto o indivíduo observa o que resulta das suas ações, situadas numa matriz social, enquanto membro de uma comunidade, ou de uma comunidade de prática (Clancey 1995).

A ideia de Comunidades de Prática propõe uma visão eminentemente social e participada do fenómeno da aprendizagem no indivíduo. A observação que o indivíduo realiza, que por sua vez está situada num determinado contexto, permite estabelecer uma relação de causalidade entre um comportamento, ou um processo, e um provável resultado. Há uma valorização do ambiente social de aprendizagem, onde o indivíduo é coparticipante, em detrimento da visão mais tradicional que olha para os processos cognitivos ou comportamentais. Assim, o fenómeno da aprendizagem está sempre referenciado a uma comunidade, a um conjunto de situações adstritas a um contexto onde os iniciados progridem sob uma supervisão próxima, construindo um reportório de competências discretas, começando como periféricos e aproximando-se sequencialmente do centro da comunidade (Fox 2000). Wenger (1998) adverte que os membros das comunidades de prática precisam de alguma liderança, bem como de tempo e de espaço para colaborar, sem precisar de grandes estruturas institucionais, nem de grande gestão.

Uma perspetiva paralela à da consideração dos jornalistas como constituindo uma comunidade de prática é oferecida por Zelizer, que encara o jornalismo “não só como uma profissão mas também como uma comunidade interpretativa, unida pelo discurso partilhado e pelas interpretações de acontecimentos públicos relevantes” (2000, p.33). Os jornalistas adquirem o estatuto de profissionais quando realizam um conjunto de práticas na seleção e difusão de notícias, como o esforço pela imparcialidade, pela verificação das fontes ou pela objetividade. De acordo com a autora, os jornalistas formam uma rede informal na respetiva comunidade.

A mesma autora considera que o jornalismo é uma profissão diferente, porque os seus elementos não se legitimam por percursos formais de aprendizagem e licenciamento; aliás, refere que os jornalistas têm tendência para evitar as escolas de jornalismo, os livros de ensino da profissão, os códigos de conduta jornalística e as associações profissionais. No entanto, um tanto paradoxalmente, os jornalistas agem enquanto comunidade e “isto sugere que os aparatos do profissionalismo não dão origem a um quadro coerente do jornalismo

enquanto profissão. Sabemos contudo que os jornalistas agem enquanto comunidade, ainda que não se organizem exclusivamente segundo as linhas da profissão” (Zelizer 2000, p.37).

Em resumo, o sentido de comunidade e autorregulação existe e é alimentado no ambiente profissional do jornalismo, não apenas pelos profissionais, mas também pelas próprias organizações, influenciando largamente a forma como a profissão é aprendida. Os outros jornalistas e os trabalhos que produzem são sempre motivo de referência. Esta interpretação do fenómeno da aprendizagem em comunidade é, do nosso ponto de vista, compatível com a ideia de melhoria própria requerida a quem inicia a profissão.

### 3. Do Moodle ao Facebook

A nossa experiência tem vindo a ser desenvolvida com alunos do curso de Comunicação Social, da Escola Superior de Educação de Coimbra, apostando claramente no seu envolvimento e participação. Optámos pelo recurso à investigação-ação como metodologia de investigação participativa baseada no envolvimento dos participantes na resolução de um problema (Kemmis & McTaggart 2000). Nesta perspetiva, os resultados intermédios funcionam como fundamento para a mudança da realidade a partir da qual o conhecimento relevante é construído. O processo de investigação-ação é frequentemente representado como um ciclo de melhoria contínua em que acontecem diferentes momentos de planeamento, ação e avaliação. A vantagem desta estratégia para o nosso problema de investigação situa-se no *empowerment* dos participantes e no seu envolvimento na melhoria do processo de aprendizagem. Importa acentuar, também, que usámos a investigação-ação numa perspetiva exclusivamente qualitativa.

A nossa primeira experiência decorreu há cinco anos, na plataforma de *open-source* Moodle, muito popular no sistema de ensino Português. Na altura o Moodle foi utilizado como um ponto de encontro comum, para a partilha de conteúdos e comunicação interativa entre professor e alunos. As ferramentas mais utilizadas eram os fóruns de discussão, os *wikis* colaborativos e os sistemas de comunicação síncrona (*chats*). O sistema de arquivo de ficheiros foi utilizado para o desenvolvimento de portfólios de trabalhos académicos. O Moodle foi um sucesso desde a primeira visita, a julgar pela participação entusiástica dos alunos. A plataforma foi usada para criar jornais dentro das disciplinas, onde os alunos publicavam os seus trabalhos.

Apesar do sucesso inicial, a participação dos alunos nos anos seguintes começou a diminuir e a motivação tornou-se difícil. Os alunos queixavam-se da fraca interatividade da plataforma, comparada com a dos media sociais que começavam a usar. Para além disso, a fraca visibilidade dos trabalhos que produziam fez-nos considerar uma alternativa. Necessitávamos de um espaço onde a comunidade se pudesse desenvolver.

O segundo ciclo de investigação-ação desenvolveu-se em torno do projeto “Myempowermedia”, criado na plataforma social Dolphin, da Boonex (2010), desenhada para suportar interação social. Os estudantes criaram dois jornais, que fizeram com que se aproximassem da realidade profissional, através da melhoria de competências resultante dos prazos que tinham de cumprir e do espírito crítico e autonomia que a plataforma fomentava. Nesta comunidade, os estudantes desenvolveram competências, discutiram ideias, partilharam pontos de vista, melhoraram conhecimentos e ficaram mais informados. No entanto, sentiram algumas dificuldades técnicas, como, por exemplo, na integração de vídeos, que requeria conhecimentos de linguagem HTML. A visibilidade dos trabalhos que os alunos publicaram também não foi a esperada, o que nos fez mudar para a rede social Facebook, o nosso terceiro ciclo de investigação. Os alunos criaram, então, um blogue indexado ao Facebook, o “Posts de Pescada”, onde publicam semanalmente os seus trabalhos académicos.

A abordagem escolhida para a recolha e análise de dados baseia-se no método comparativo constante, conforme proposto por Glaser & Strauss (1967). O objetivo da análise de dados passava por recolher as percepções dos participantes sobre a experiência de aprendizagem

e sobre a experiência em comunidade, de forma a introduzir melhorias no processo de ensino/ aprendizagem. Nos dois últimos ciclos foram realizadas 30 entrevistas individualizadas e abertas, sem qualquer guião prescritivo, assumindo-se a influência do investigador (Rapley 2001). A análise de conteúdo incidiu nas transcrições das entrevistas e respetiva análise, apoiada pelo software *Nvivo*. Os conteúdos foram categorizados a partir de três dimensões estabelecidas à priori: perceções sobre a experiência de aprendizagem, perceções sobre a experiência em comunidade e perceções sobre a profissão. Neste artigo, a nossa análise foca essencialmente as perceções dos participantes sobre a profissão.

### 3.1. O Projeto Myempowermedia

No final do projeto Myempowermedia, questionámos os alunos sobre a sua experiência de aprendizagem e de comunidade, e quisemos também perceber o que pensam sobre a profissão. Em relação à experiência de aprendizagem todos os 15 alunos entrevistados fizeram um balanço positivo. Das 64 referências a aspetos positivos da experiência de aprendizagem os alunos destacam o trabalho sob pressão, a aprendizagem em lidar com o fator tempo, a aproximação ao trabalho profissional, a prática e a avaliação entre pares, entre outros aspetos. Apenas um dos entrevistados considerou que a experiência de aprendizagem não os aproximou da realidade profissional, uma vez que não sentiu da parte dos colegas abertura para as críticas e métodos de trabalho: “Não aproximou porque as pessoas não cumpriram determinados objetivos que eu já indiquei. Se tivessem cumprido talvez percecionassem aquilo que os espera daqui a um ano”. Francisco (nome fictício, tal como os seguintes).

Os outros alunos entrevistados consideraram que a experiência os aproximou da realidade profissional porque lhes deu mais sentido de responsabilidade, sentiram o que era trabalhar numa redação e nas diferentes secções e tarefas funcionais do jornalista. Tal como diz a Diana: “todos nós ficámos com a noção do que é o trabalho além, o trabalho de campo, a investigação, o ir entrevistar... deu-nos toda a prática e toda a parte ideológica do trabalho, por assim dizer. Acho que vai ser uma grande vantagem termos feito um trabalho deste género, quando formos estagiar, acho que vamos estar muito mais preparados”.

Quando perguntados sobre o que era para eles um Jornalista, os alunos demonstraram dificuldade em definir e perspetivar o seu papel social. Alguns identificam-no como um profissional isento, não opinativo, bom investigador, sério, íntegro, analista, multifacetado, “multifuncional, que tem que se adaptar cada vez mais a todas as situações”, como refere a Joana, para quem o jornalista “é alguém que quer transmitir informações da forma mais justa e imparcial possível. É a pessoa que está ao corrente de tudo o que se passa, que tem noção do mundo em que vivemos e da atualidade, que é o mais importante (...) ter ideias diferentes, dizer a mesma informação de uma forma diferente, para cativar mais as outras pessoas, ter outra criatividade”. Já para o Henrique, “um profissional de jornalismo é uma pessoa que tem de viver para o jornalismo, muitas das vezes tem de haver uma redução de tempo de vida cá fora, ou de vida familiar, ou de relacionamentos, havendo uma sobreposição para a vida de jornalista. O jornalista deve ser uma pessoa de fácil adaptabilidade ao dia a dia e aos acontecimentos”. Esta ideia de versatilidade é comum à maioria dos alunos, que vêm o jornalista como tendo de ser “multifacetado, saber fazer de tudo um pouco, saber escrever mesmo para a imprensa, para a rádio, para a televisão, on-line...”.

Os alunos vêm a figura do diretor como um orientador. Alguns esperam exigência e compreensão, como refere a Joana: “Um diretor é uma pessoa exigente, forte, com uma presença forte, que imponha respeito, mas que também saiba às vezes dar aquela palmadinha nas costas, de bom trabalho”. Há quem espere uma pessoa de confiança, tal como o Rui, que acha que o diretor deve “respeitar os seus subordinados e que seja... alguém que nos dá uma oportunidade, que acredita no nosso trabalho e que, se necessário também ele seja abertura para o mundo lá fora. Alguém que nos dá oportunidade, mas que,

se for necessário, nos saiba defender, porque os problemas no jornalismo também surgem. Acho que o diretor tem de ser, no fundo, a pessoa da confiança”. Outros, olham-no com receio e há mesmo quem preveja ser explorado pelo diretor. Tal como relata o João, “É claro que um diretor, ainda mais hoje em dia, com a crise que se atravessa, é normal que ele esteja muito preocupado com os lucros, ou pelo menos com as não-despesas. Para não ter prejuízos é normal que explore um bocadinho os estagiários, depois o estágio deve demorar mais um bocadinho até onde der... vai ser um caminho de exploração, provavelmente”.

O que os alunos esperam de um colega de trabalho é apoio, experiência, cooperação, ajuda, solidariedade, respeito e profissionalismo. Como assinala o Francisco: “Se pudermos contar com um colega que nos transmita aquilo que já sabe há largos anos e que nós estamos a aprender pelo primeiro mês na nossa vida, seria muito produtivo”. Mas também há quem espere muita competição. O João confessa que vai “esperar de tudo, mas principalmente muita competição. Espero traições, porque o primeiro a conseguir o trabalho não vai largá-lo.”

Os alunos dificilmente conseguem fazer uma autoprojeção quando questionados sobre como se veem como futuros jornalistas. Alguns dizem que não sabem, outros veem-se como profissionais responsáveis. Alguns não se sentem com experiência suficiente para ingressarem na profissão e consideram que ainda é muito cedo para pensarem nisso. Curiosamente, existem alunos que associam o jornalismo apenas à imprensa escrita, como a Joana: “eu gosto mais de interativo, não gosto tanto de imprensa.”, ou a Sofia, que se coloca mais “do ramo das novas tecnologias (...) acho que sou melhor comunicadora em termos de imagem, de fotografia, do que propriamente da escrita”.

### 3.2. O Projeto Posts de Pescada

No final da experiência do “Posts de Pescada” também questionámos os alunos e encontramos nessas percepções alguns pontos de contacto com as respostas dadas pelos alunos que vivenciaram a experiência no ciclo anterior, no projeto “Myempowermedia”.

Apenas dois dos quinze alunos entrevistados neste ciclo não consideraram que a experiência os tivesse aproximado da realidade profissional. O António, porque considera que estava a criar algo amador: “é diferente trabalhar para uma entidade que não podemos desiludir, se não perdemos o emprego”. A Sónia, porque não havia a figura do diretor: “Estávamos a trabalhar enquanto grupo, efetivamente, mas não havia um líder, por opção nossa (...) senti-me demasiado livre e à vontade para estar perto da realidade”.

Estas duas opiniões são muito curiosas, porque os alunos, mesmo tendo prazos rigorosos ou sanções nas notas, acham que, enquanto estão em formação, podem falhar e não têm de cumprir. Podem desiludir o professor ao entregar o trabalho fora do prazo, mesmo sendo penalizados, mas desiludir o diretor poderá ter como pena perder o emprego. Quando o aluno diz “senti-me demasiado livre” vai ao encontro da ideia anterior. No emprego teria mais pressão e a sanção, provavelmente, teria outras consequências.

Todos os outros entrevistados consideraram que a experiência os aproximou da realidade profissional. De acordo com os alunos, o “Posts” ajudou-os a serem organizados, a passar por vários géneros e plataformas, a cumprirem prazos de entrega e a passarem pela experiência da pressão do tempo. São vários os alunos que referem que a pressão os aproximou da realidade profissional. Como diz a Susana “tínhamos de pensar rápido e em coisas diferentes”. Para os alunos, a visibilidade foi também um motivo para se sentirem mais próximos da profissão, “o facto de sabermos que podíamos estar a ser vistos por profissionais e por podermos publicar pela primeira vez os nossos trabalhos”, refere a Sónia. Essa visibilidade deu aos alunos uma maior consciência e responsabilidade do trabalho que realizavam, “porque estávamos numa plataforma pública, tínhamos de ter cuidado em não publicar qualquer coisa, porque já estávamos a criar uma imagem do nosso trabalho”, diz a Joana.

Quando questionados sobre o que é para eles um profissional de jornalismo, estes alunos não tiveram muita dificuldade em definir e apontar diversas características e aptidões que um profissional deve ter. Organizado, curioso, pró-ativo, estratega, humilde, isento, talentoso, com consciência cívica, saber deontológico e interessado, foram alguns dos adjetivos mais usados pelos alunos nas suas definições. A maior parte dos alunos ainda tem, no entanto, uma visão muito romântica e idealista da profissão: o profissional, para eles, “é alguém que tem de ver e informar as pessoas e a comunidade do que se passa à sua volta, do mundo. Deve responder aos seus critérios profissionais”, diz a Dina, ou “é alguém que tem o dever de comunicar com o resto da população, os factos que não são conhecidos ou não estão descodificados pela população”, explica o António. “Eu ainda tenho aquela ideia muito idealista... o profissional de jornalismo é aquele que trabalha para informar o cidadão, para que este, por sua vez, possa tomar decisões conscientes”, refere a Carolina.

Os alunos têm muita dificuldade em projetarem o seu futuro profissional. Perante a questão de como se veem como futuros profissionais, mostram-se receosos e veem com apreensão o seu destino na profissão. Têm consciência de que o mercado de trabalho atravessa uma grande crise e questionam se terão emprego na área. Como diz a Sónia, “se pensar muito nisso começo a chorar e não dá...”. Também aqui, alguns alunos falam num futuro de exploração e escravatura profissional. Outros consideram que ainda é muito prematuro fazer essa projeção, pois acham que ainda têm muito que aprender. A Fernanda vê-se “como alguém em crescimento, ainda muito verde, mas com grandes expectativas”. Curiosamente, estão a um semestre de iniciarem o seu estágio curricular, um período de experiência em contexto real de trabalho.

Estes alunos esperam, de um colega de trabalho, feedback, respeito, ajuda, lealdade, integração, cooperação, honestidade, profissionalismo, responsabilidade, simpatia, parceria, companheirismo e amizade. “Com esta experiência posso dizer que espero mais feedback... realmente acho que é importante fazer críticas, não comentários de mau gosto, mas críticas... Espero que haja entreaajuda, opiniões diversas e companheirismo”, refere a Carolina. Sobretudo o que todos esperam é ajuda. Tal como a Susana, “essencialmente espero que me ajude a melhorar. Espero receber críticas para aprender”. Contudo, alguns alunos duvidam que no mundo competitivo do trabalho encontrem aquilo que desejam, e não esperam cooperação nem companheirismo por parte dos colegas de trabalho.

No geral, quase todos os alunos veem a figura do diretor como uma autoridade severa e exigente. Para alguns, é mesmo um ditador. A Carolina espera “palavras severas, quando fizer algo mal. Espero... sei que não vou ter grandes palmadinhas nos ombros quando fizer algo de bom”. Contudo, esperam liderança, compreensão e críticas quando necessárias, para que possam aprender com os erros. Esperam que o diretor saiba ensinar e que tenham consciência das dificuldades de quem está a chegar à profissão. “Há pessoas que têm um ego maior, mas já passaram por onde nós estamos e devem ter consciência das nossas dificuldades”, remata o Mário.

#### **4. Conclusão**

O nosso projeto de investigação-ação encontra-se no final do terceiro ciclo, tentando consolidar as estratégias de inovação que preparem os futuros jornalistas para os novos desafios da profissão. Apesar de ainda termos de percorrer um longo caminho na preparação dos futuros jornalistas, explorando as potencialidades dos contextos sociais mediados pelas tecnologias, consideramos que a experiência tem sido mobilizadora das competências dos participantes para um percurso de aprendizagem comum. Através da experiência Myempowermedia, o nosso segundo ciclo de investigação-ação, foi possível observar como as plataformas de media sociais podem ser um recurso valioso para promover o ensino do jornalismo através da participação e interação entre os utilizadores.

Neste trabalho, que foca de forma mais específica as percepções dos participantes sobre a profissão do jornalista, é interessante verificar como prevalece uma perspectiva marcadamente idealista e romântica da profissão. O discurso dos participantes entrevistados é particularmente abundante em descritores que remetem para características não-funcionais da profissão de jornalista, portanto para as suas dimensões ética e social. Depois de uma experiência repetida em dois momentos, em que os participantes exerceram cargos, contactaram de perto com as dificuldades inerentes à gestão de recursos, à produção de conteúdos e à sua avaliação, seria de esperar que referissem conteúdos mais relacionados com competências práticas, do saber-fazer, na descrição das suas perspetivas do que é um jornalista e do ambiente profissional que o rodeia.

Julgamos que as dificuldades em perspetivar um futuro na profissão não podem ser desligadas do ambiente social e económico que se vive em Portugal na atualidade, em particular junto dos jovens que terminam o ensino superior. Porém, há a realçar que os alunos participantes revelam uma clara noção de que o ambiente profissional do jornalismo é exigente de competências e de disponibilidade.

## 5. Bibliografia

- Adam, G.S., 2001. The Education of Journalists. *Journalism*, 2(3), pp.315-339.
- Baughman, J.L., 2007. Broader Education for Journalists - Chronicle.com. Available at: <http://chronicle.com/article/Broader-Education-for/36389/>.
- BOONEX, 2010. BoonEx - Community Software Experts. *The World's Most Advanced Free Community Software*. Available at: <http://www.boonex.com/> [Acedido dezembro 14, 2010].
- Burgh, H., 2003. Skills are not enough - The case of journalism as an academic discipline. *Journalism*, 4(1), p.95-112.
- Carey, J.W., 2000. Some personal notes on US journalism education. *Journalism*, 1(12), pp.12-23.
- Chavis, D.M. et al., 1986. Sense of community through Brunswik's lens: A first look. *Journal of Community Psychology*, 14(1), pp.24-40.
- Clancey, W.J., 1995. A Tutorial on Situated Learning. Em *Proceedings of the International Conference on Computers and Education*. Taiwan: AACE, pp 49-70.
- Deuze, M., 2005. What is journalism? Professional identity and ideology of journalists reconsidered. *Journalism*, 6(4), pp.442-464.
- Deuze, M., Neuberger, C. & Paulussen, S., 2004. Journalism Education and Online Journalists in Belgium, Germany, and The Netherlands. *Journalism Studies*, 5(1), pp.19-29.
- Fox, S., 2000. Communities of Practice, Foucault and Actor-Network Theory. *Journal of Management Studies*, 37(6), pp.853-867.
- Frith, S. & Meech, P., 2007. Becoming a journalist: Journalism education and journalism culture. *Journalism*, 8(2), pp.137-164.
- Glaser, B.G. & Strauss, A.L., 1967. *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*, New York: Aldine De Gruyter.
- Graça, S.M., 2007. *Os Jornalistas Portugueses: dos problemas da inserção aos novos dilemas profissionais*, Coimbra: Minerva Editora.
- Hirst, M., 2010. Journalism Education «Down Under» A tale of two paradigms. *Journalism Studies*, 11(1), pp.83-98.



- Jacobs, G., 2011. Press conferences on the Internet: Technology, mediation and access in the news. *Journal of Pragmatics*, 43(7), pp.1900 - 1911.
- Kemmis, S. & McTaggart, R., 2000. Participatory Action Research. Em N. Denzin & Y. Lincoln, eds. *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: SAGE, pp 567-605.
- Lariscy, R.W. et al., 2009. An examination of the role of online social media in journalists' source mix. *Public Relations Review*, 35(3), pp.314 - 316.
- Lave, J. & Wenger, E., 1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Lavrusik, V., 2010. The Future of Social Media in Journalism. Available at: <http://mashable.com/2010/09/13/future-social-media-journalism/> [Acedido novembro 28, 2010].
- Mensing, D., 2010. Rethinking [Again] the Future of Journalism Education. *Journalism Studies*, 11(4), pp.511-523.
- Mesquita, M., 2004. O Quarto Equívoco - O Poder dos Media na Sociedade Contemporânea 2nd ed., Coimbra: Minerva Editora.
- Rapley, T.J., 2001. The art(fulness) of open-ended interviewing: some considerations on analysing interviews. *Qualitative Research*, 1(3), pp.303-323.
- Sousa, J.P., 2000. *As notícias e os seus efeitos*, Coimbra: Minerva Editora.
- Tumber, H., 2005. Do the study of Journalism and the Education of Journalists matter? *Gazette: International Journal for Communication Studies*, 67(6), pp.551-553.
- Wenger, E., 1998. Communities of Practice: Learning as a Social System. *Systems Thinker*, 9(5). Disponível em: [http://www.ewenger.com/pub/pub\\_systems\\_thinker\\_wrd.doc](http://www.ewenger.com/pub/pub_systems_thinker_wrd.doc).
- World Journalism Education Council, 2007. *Journalism Curriculum*, WJEC conference. Disponível em: <http://wjec.ou.edu/issuesVideos/education/journalismcurriculum.html>.
- Zelizer, B., 2000. Os Jornalistas enquanto comunidade interpretativa. Em N. Traquina, ed. *Revista de Comunicação e Linguagens - Jornalismo 2000*. Lisboa: Relógio d'Água Editores, pp 33-61.

# Developing Teacher Knowledge and Skills in Teaching with Technology

**Marina S. Mclsaac, Ph.D.**

Arizona State University  
USA

mmcisaac@asu.edu

**Charalambos Vrasidas, Ph.D.**

CARDET  
Cyprus

pambos@cardet.org

**Chih-Hsiung Tu, Ph.D.**

Northern Arizona University  
USA

Chih-Hsiung.Tu@nau.edu

**Maria José Loureiro, Ph.D.**

University of Aveiro  
Portugal

zeloureiro@ua.pt

## **Abstract**

Teacher Training programs do not have a history of success in equipping teachers to integrate 21<sup>st</sup> century technology into their classroom instruction. The following paper addresses the question, “How do we best develop the knowledge and skills of teachers to empower them to integrate technology effectively into their classroom teaching?” This paper is expanded in the full panel session where each presenter details the strengths and weaknesses of specific approaches to helping teachers to integrate information and communication technologies (ICT) into their curricula for developing knowledge building strategies among their students.

**Keywords:** classroom teaching; ICT; teacher training; technology integration

## **1. Introduction**

This paper summarizes four presentations bundled into a panel session. The impetus for these presentations is a European Union ‘Leonardo’ Project for training teachers to integrate technology into classroom teaching. CARDET, the Centre for the Advancement of Research and Development in Educational Technology, is the lead investigator on this project. ICEM, the International Council for Educational Media, is one of the partners in the project. Representatives from both of these organizations describe their roles in developing teacher knowledge and skills in teaching with technology. Representatives from the USA and Portugal add two additional perspectives on teacher training projects that integrate technology into classroom teaching.

The first panelist lays the groundwork for the Leonardo project by reviewing the use of information and communication technologies in global teacher training practices. The second describes the details of EU projects to enhance the use of ICT in Education by proposing the application of design thinking. The third panelist gives an example of one certificate and degree program in the USA that provides teacher training in technology through a completely online learning environment. The fourth explores the way teacher training is developing in

Portugal through projects such as 'Learn and Innovate with ICT'. Together these panelists present various approaches to the effective training of teachers to enhance their knowledge and skills. A key component of this presentation is the question-and answer period in which panel members will elaborate on papers, answer questions and encourage discussion from the audience.

## **2. Teaching and Learning with Technology: Meeting Standards in a Conceptual Framework. (Marina S. McIsaac, Arizona State University & ICEM)**

This presentation examines the pedagogy of integrating technology into teaching and describes standards used to determine the ability of teachers to teach with information and communication technologies (ICTs). It concludes with recommendations for teachers, trainers and administrators.

Both pre-service and in-service teacher training have traditionally been discipline based with methods courses rarely integrating those disciplines with skills teachers need to incorporate current digital communication technologies into their classes. In addition there is the difference in pedagogy between traditional and innovative approaches to preparing teachers. Meanwhile, educators everywhere are being challenged to prepare students for an unknown future in a rapidly changing, global economic society with vastly differing workplace skills.

### **2.1. Teaching and Learning with Technology**

Although methods of course delivery can affect the learning experience, the most important piece of the teacher-technology equation is the content of the lesson. Educators have been involved in discussions of how to frame content within the context of training teachers to integrate technology into their classes, and how to reform education in the classroom to use digital tools more effectively. Educators continue to ask for school reform but schools continue to remain essentially the same as they have always been. Integrating technology has been a slow process. Some suggest that it is not that teachers are technophobic but that the equipment they use is not always reliable, is often too complex, and is used in a contextually constrained environment where it is difficult for teachers to match learning goals with goals for technology integration (Cuban 2001).

### **2.2. Technological Pedagogical Content Knowledge**

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) is a useful conceptual framework that combines theory, pedagogy, methodology and practice. It encourages teachers to develop their subject specific knowledge base and learn to integrate that with their knowledge of technology. In a study by Niess, pedagogical content knowledge (PCK) was examined to determine its relationship to integrating technology (TPCK) into the study of science and mathematics (Niess, 2008). Case studies examined the successes and problems student teachers had in integrating technology using the TPCK model.

The following steps were found to be helpful to teachers in integrating technology into their pedagogical content knowledge:

- 1) Identifying content to be taught.
- 2) Teaching pedagogical techniques that use technologies to teach content.
- 3) Using technology creatively to help build new knowledge.
- 4) Encouraging user-generated, collective knowledge building.

Mishra and Koehler (2006) suggest authentic activities for TPCK that encourage students to learn in contexts that support the relationship between technology, subject matter, and pedagogy. They argue that a conceptually based theoretical framework about the relationship between teaching and technology can "transform the conceptualization and the

practice of teacher education, teacher training, and teachers' professional development" (Mishra and Koehler 2006).

Preparing teachers to integrate ICT into the curriculum requires pedagogy and a theoretical framework that builds technology into the learning of subject matter. It suggests, in many cases, a transformation of learning styles on the part of teachers and an acknowledgement of constructivist teaching and learning. Programs that encourage professional development of such integrated teaching activities include a transformation of teaching styles, and the development of a constructivist learning environment. Such generative teacher training programs should result in teachers' actions and behaviors that demonstrate improvement in their classroom practice of integrating technology into the curriculum. The goal is for teachers to model the use of technologies in the classroom in order to enhance student interaction and learning.

Examples of current technologies that are interactive and engage students in their own learning are the myriad of Web 2.0 programs, particularly the social networking applications that encourage students to engage in collaborative knowledge-building, and expand their global awareness through individual and group interactions online.

Using a Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) paradigm, teachers develop strategies to guide students in the integration of ICTs to critically read, research, reason and reflect on the subject matter from a critical perspective, and to communicate their ideas globally. Once the methods for teacher training have combined with the pedagogy and content of the subject matter, teacher training standards can be addressed.

### **2.3. Standards for Preparing Teachers**

Standards are performance measures by which teachers are evaluated in terms of success. The National Educational Technology Standards (NETS) are one example of standards published by the International Society for Technology in Education (ISTE, 2010) to prepare teachers to integrate technology and demonstrate proficiency in teaching and learning with technology. The goal is to prepare teachers and students to participate productively in a digital society.

Teacher training programs in most countries are conducted under the direction of national ministries of education themselves, or in conjunction with subject area professional associations. In some disciplines as in Teaching English to Speakers of Other Languages (TESOL) online programs are international rather than regional (TESOL 2009). All have proficiency standards that teachers are expected to meet to successfully complete the training programs.

Many institutions identify proficiency standards that their instructional personnel must meet. These standards may be ones developed by the individual regions or ones from national organizations. Whatever standards are adopted, the methods used to determine proficiency in meeting standards are often left to local agencies. It is the local agency that is usually asked to verify whether teachers have achieved skills in technology training as determined by their district. Often, the public schools are given the task to conduct teacher-training programs for integrating technology into the curriculum but they are not given specific direction on how to provide such staff training and are not advised in how to assess instructional skills of the participants. In a study conducted in the US by the state of Virginia's Department of Education, the most effective methods for providing training to reach the state goals of demonstrated proficiency on technology standards were reported to be workshops, mentoring, performance assessment, and continuing education in the form of college courses (Hayes 2004).

## **2.4. Recommendations**

Standards for teacher competence can be identified. Programs can be evaluated for accreditation and reports can be generated that determine how well individual programs meet benchmarks for preparing high quality teachers. Program areas align their instruction to meet guidelines for teaching with technology. Teachers can be prepared to learn how to guide students in integrating technology into their knowledge-building skills. The pieces are all in place, but there is still a missing link.

Mandates from administrators often do not include direction nor resources to provide adequate staff development in the integration of new technologies into classroom practice (Hayes 2004). In order for teachers to be prepared and motivated to actively integrate 21<sup>st</sup> century communication tools into knowledge-building strategies for their students, they need time, opportunity and support from administrators to develop their ICT skills.

The following are recommendations for teachers and administrators to encourage integration of technology into classroom practice.

### **2.4.1. Recommendations for teachers**

- 1) Endorse constructivist pedagogy.
- 2) Engage in online collaborative activities with students and teachers.
- 3) Provide guidance to students and help them integrate technologies into their personal knowledge quests.
- 4) Emphasize inquiry-based, critical, independent student learning using current, effective and appropriate technology tools.
- 5) Move away from a lecture-based to a student centered, interactive learning environment.
- 6) Take a leadership role in transforming education.
- 7) Model the use of new pedagogical tools for learning.

### **2.4.2. Recommendations for trainers and administrators**

- 1) Engage teachers in learning.
- 2) Give teachers tools and training to lead students in the 21st century including Web 2.0, Web 3.0, Cloud computing and Social Networking.
- 3) Support faculty development and technology integration.
- 4) Help teachers to become catalysts in the teaching–learning process.
- 5) Provide teachers with adequate time and support for pre-service and in-service training.
- 6) Reward successful integration of technology in the classroom.

Teachers, students and administrators together can address the challenging issues of preparing students for education and employment in an increasingly complex world. Schools must take on the tasks of preparing students for jobs that may not yet exist with tools that are just being developed. The challenge is to open minds to new ways of gathering information and solving society's problems, by creating equal learning opportunities for all. We must develop a future generation of teachers and learners who can effectively use the tools at their disposal to develop new ideas and build strong communities of educated citizens.

## **3. Design Thinking in Teacher Education. (Charalambos Vrasidas, CARDET – University of Nicósia, Cyprus)**

Efforts to use technology for teaching and learning resulted in a variety of responses from teachers that range from enthusiasm and skepticism to fear and uncertainty. It is well

documented that early efforts to use technology in education, focused on using new technologies in old traditional ways. Research showed that old ways of preparing teachers and traditional ways of thinking are limiting. Our recent work has focused on the ways that integrating ICT in education can be promoted and supported by helping teachers and students think out of the box. This paper presents ideas based on several research projects that focused on the use of ICT in Education, by proposing the application of design thinking. Thinking like a designer has the potential to transform the ways in which teachers teach and learners learn. The projects include Design Practice, ORSEN, CATS, RADDC, and EPBCII. For each of the projects, case studies will be presented that demonstrate the ways that design thinking has the potential to transform teacher preparation and the ways in which technology can support learning.

### **3.1. Design – Practice: A Framework for Preparing Teachers to Teach with ICT**

The purpose of the Design-Practice project is to advance teachers' lifelong learning skills and to better prepare them in integrating ICT in teaching and training in innovative ways. Several trainings will be held in the duration of the project, targeting teachers from Cyprus and Greece. The trainings aim to prepare teachers to teach with ICT, and advance their lifelong learning skills by building a community of teachers for sharing, discussing, debating, and improving instructional activities and learning designs. Partners in this project included the Open University of the UK, ICEM, the University of Piraeus, INNOVADE and the Cyprus Pedagogical Institute. One of the main aims of the project is to engage teachers in design thinking as they make decisions to integrate ICT in teaching.

### **3.2. ORSEN (Online Resources for Special Educational Needs)** <http://www.orsenproject.eu>

Another project on which we will present findings is ORSEN, which aims to develop an education model to harness the potential that emerging technologies provide for Special Education Needs provision in rural areas by:

- 1) Identifying appropriate technology infrastructure for in-school provision of SEN curricula.
- 2) Designing learning tools to meet specific needs of SENs .
- 3) Developing and implementing in-service training to support Continuous Professional Development of teachers.
- 4) Providing support for parents of SEN students to facilitate their engagement with this new learning environment.
- 5) Supporting managers of educational facilities to facilitate the integration of new learning methods into existing schedules.

### **3.3. Raising Awareness on Development Cooperation** <http://www.developmenteducation.org>

The project aims to mobilise the support of Cypriot, Maltese, Romanian, and Greek citizens for the fight against global poverty and the MDG agenda with a focus on Sub-Saharan Africa. This mobilization will have a snowball positive effect towards the eradication of global poverty. In the new Member States (NMS) of the EU, the lack of education and academic resources has negative consequences and contributes towards a lack of interest in development and on the public debate on MDGs. Currently, there are no opportunities in any of these countries to take introductory courses on international cooperation for development, and neither do secondary nor higher education institutions offer a program for development studies. Beyond the general awareness raising efforts, the Development problems

addressed by this action are co-related with the Millennium Development Goals (MDG) agenda and other Development-related issues, through the modules that each country will develop. The modules will be developed for online and face-to-face delivery and will target the specific subjects, and they will be aligned with MDGs and Development Policy documents, as well as be contextualised within the national and other NMS settings. Teachers use the tools and resources of the project to design engaging activities with students to promote the MDGs.

### **3.4. European Picturebook Collection (EPBC II) <http://epbcii.org>**

EPBC II aims to create a collection of picture books from all 27 member states with accompanying educational material using cutting edge ICT. It will benefit from the advancement of educational technology to build a comprehensive, interactive and user-friendly database which will make all of the project outputs available on-line. EPBC II project will try to promote the structured pedagogical use of picture books focusing on second language teaching and learning. The picture books will appear as flipping books (either the whole book or parts of it depending on copyright permissions) and will be accompanied by online interactive activities that will bring ebooks in dialogue with each other and engage students in creative literary, linguistic and cultural comparative processes.

### **3.5. Acknowledgements**

The research presented in this paper is partially supported by the following projects:

- 1) A Framework for Preparing Teachers to Teach with ICT (Partly funded by the European Commission Lifelong Learning Programme, Leonardo da Vinci- Transfer of Innovation, grant contract: LLP-LdV-TOI-09-CY-167918).
- 2) Raising Awareness on Development Cooperation (Partly funded by the European Commission Lifelong Learning Programme, EuropeAid Grant Contract DCI-NSA 2009/202-400).
- 3) European Picturebook Collection II (EPBC II) (Partly funded by the European Commission Lifelong Learning Programme, Comenius, ref num: 504181-LLP-1-2009-1-CY-COMENIUS-CMP).
- 4) Online Resources for Special Educational Needs, (Partly funded by the European Commission Lifelong Learning Programme, Comenius Agreement Number: 2010-4482 / 001-001).

## **4. Teacher 2.0 Professional Development with ICT (Chih-Hsiung Tu, Northern Arizona University, USA)**

This presentation will discuss the teacher training via ICT at Northern Arizona University (NAU) and its current, future, and issues. NAU's College of Education offers Master's and Certificate programs in Educational Technology (ETC), which are delivered completely online. The advantage of an online degree is that it gives educational professionals, as well as other interested applicants, the opportunity to complete a graduate degree or certificate with freedom from the constraints of time and place.

### **4.1. Current**

Our academic plans are based on the standards set forth by the International Society for Technology in Education (ISTE) for both students and teachers which focus on pre-service teacher education, define the fundamental concepts, knowledge, skills, and attitudes for applying technology in educational settings. ETC received ISTE's fully recognized both of our programs: Technology Facilitator, earned through the Certificate in Educational Technology, and Technology Leader, earned through the Master's in Educational Technology. Recently, ETC

updates its curriculum with 30 semester credit hours to complete the Master's in Educational Technology. The courses are available in regular spring and fall semesters in addition to summer and winter sessions. Students are able to finish a master degree within a one-year timeframe.

#### **4.2. Future**

ETC currently is under another major curriculum and course redesign process: 7-week courses; fast-track curriculum; mobile learning; and global digital citizens etc.

To prepare Teacher for 2.0, ETC is currently updating its curriculum and courses to prepare teachers for mobile learning and prepare teachers and their students to become competent global digital citizens. ETC is updating the curriculum to fast track so students can finish their master degrees within one year or less with 7-week course length. Many courses are to be re-designed with the concepts of mobile learning and game-based learning to prepare teachers to become competent global digital citizens and to have ability to prepare their students to become global digital citizens as well. Many courses are under redesign to allow teachers to engage in the courses via mobile devices, such as smartphones, iPad, and tablets etc.

#### **4.3. Issues**

Preparing teacher 2.0 generates several challenging issues: schools' perceptions on Web 2.0 technology; misunderstanding on new learning paradigm (open network learning environments & personal learning environment); conundrum in formal and informal learning; and pressures on standardized tests etc.

The major challenging for teachers to integrate new technology into their teacher is schools and school districts have misunderstanding and perceptions on the new paradigm, such open networking learning environment and personal learning environment. Many schools and school districts in Arizona, in fact, ban the uses of web 2.0 tools, smartphones, and other mobile devices etc.

To resolve this challenge, ETC is to prepare teachers to become leaders at their schools or school districts so they can take the leadership to support their schools and students to have right understanding in new learning paradigm so students, teachers, administrators, and parents become competent global digital citizens.

### **5. ICT and Teacher Training in Portugal (Maria José Loureiro, University of Aveiro, Portugal)**

There is, daily, an increase in reflection about ICT in education, recognizing that this is a field where change is constant, and with challenges that permanently claim to innovate. As a matter of fact, technologies had always played a key role in innovation, not only for the contribution they bring to education, but also because young people are born in the digital age and are familiar users of ICT and demand the use of technology.

In the Portuguese context, the country was, until a few years ago, in a peripheral position in relation to the more advanced countries. Nevertheless, the contribution of ICT to learning has never been neglected and the numerous descriptions of "best practices" with ICT are an example of what was and is done today with technology in learning situations in a national context. Professor António Figueiredo's testimony in the "TICeduca" congress in Lisbon, in November 2010 and his report about ICT in Portugal in the last 25 years, was an excellent review of what has taken place during these years in relation to this theme.



### 5.1. Use of ICT in Schools

Nowadays, the situation is improving, and in the **INSIGHT** website – Observatory for new technologies and education, [[http://insight.eun.org/ww/en/pub/insight/policy/policies/2009\\_country\\_reports.htm](http://insight.eun.org/ww/en/pub/insight/policy/policies/2009_country_reports.htm)] The following can be read:



“Reports from Portugal, Spain and Italy underline an increased interest in enhancing the use of ICT in schools. [...] The main objective of the Portuguese Technological Plan

for Education, involving enterprises, families and institutions, is to modernise Portuguese schools technologically.” (Insight, 2010)

### 5.2. Aprender e Inovar com TIC

In the actual moment, a very opportune and appropriate contest "Learn and Innovate with ICT", <http://www.crie.min-edu.pt/> was promoted by the Ministry of Education, through the team ERTE / PTE (team of resources and educational technologies of the technological education plan). The national competition “Aprender e Inovar com TIC” (learn and innovate with ICT) aimed to select, nationally, the best projects from schools or school groups, for medium term learning with ICT.

The initiative aims to provide ongoing monitoring and fund projects that include the 1st cycle of compulsory education, but also that promote activities within the national and international projects in which ERTE / PTE is involved. This includes the well known European projects such as eTwinning and SeguraNet, to name some of them, but also other projects such as "Conta-me uma história" - (tell me a story). This is a project for younger students whose purpose is the development of skills of written and oral expression with ICT tools of audio and/or videocast. Another project is “A Minha Turma” – (my class), a project for the use of moodle for younger children with an age appropriate interface and activities used within an intranet in the classroom. Another interesting project is "GO" which develops geo tagging and geo referencing skills with technologies.

Many more projects and initiatives are being undertaken and one important issue is that all the projects aim at developing the main competences and capabilities, such as language, mathematics, scientific and technological skills.

“To achieve the goals (...) several initiatives have been undertaken. Thus the top priorities for education currently addressed in our country, as far as curricula are concerned, are: Mathematics Action Plan, National Programme for the Teaching of Portuguese (PNEP), Primary School Teacher Experimental Science Training Programme and, as far as ICT goes, the Technological Plan for Education (PTE).” (Country report, 2010, 4)

This initiative “Learn and innovate with ICT” will enable the discussion of issues related to the use of technology to continue in formal, informal and non-formal learning. This, in turn will trigger new thinking and new projects in this area, recognized through their selection, partial funding and monitoring.

### 5.3. Teachers and ICT

In Portugal an increasing number of teachers use ICT with their students in learning situations, and the number grows when the teachers using computers and ICT in the preparation of their classes are concerned. One of the purposes of the project is that teachers feel more and more the need for using ICT.

Indeed, it is important to create synergies so that, in the spirit of cooperation and aid, partnerships have conditions to achieve common goals, where the work performance and learning are constant. It is important to accept challenges at all levels, especially for the technological process to help to promote transformative learning and significant set pathways.

Considering teachers' education it is essential that training provides and promotes the development of specific skills, such as collective intelligence, but also individual and autonomous skills that are:

- 1) Exploratory
- 2) Investigative
- 3) Reflective
- 4) Metacognitive

These skills are necessary in order to develop planning, management and monitoring of learning scenarios using ICT and social web technologies.

#### **5.4. Strategic Approaches**

A study made a few years ago by Unesco (2002), on the skills of teachers in-service training in ICT suggests that strategic approaches are essential for the development of ICT skills. The four themes are:

- 1) Context and culture – the use of technologies by considering a proper fit every cultural reality.
- 2) Leadership and vision – the need for a successful integration of ICT.
- 3) Lifelong learning – related training.
- 4) Management and planning of the changes – stemming from the current context in which technologies suffer from the very rapid processes of change.

We consider that these themes still summarize the main concerns in which the training of teachers should be considered in order to adopt strategies which contemplate the real needs of education.

In the national context it is an essential part of learning and teacher training to develop a plan located in the contexts of teaching, flexible in its implementation, guided by the principles of response to both the teacher's own needs and the school where he or she works, validated by the principles of quality of students' learning. In this field, entities as the Training Centers, the Centers of Competence, and higher education institutions acquire the most relevant importance providing the growth and evidence of skills acquired by levels developed in a dimension of communities of practice (Coste and Viseu, 2007).

### **6. Conclusions**

This paper has drawn on theoretical constructs that inform our reasons for integrating technology into educational practice. We have discussed teacher training, standards, projects and programs that are directed at producing teachers who can take leadership roles in preparing students for the 21st century.

#### **6.1. Teachers as Knowledge Builders**

Integrated teaching activities include a transformation of teaching styles, and the development of a constructivist learning environment. Such generative teacher training programs should result in teachers' actions and behaviours that demonstrate improvement in their classroom practice of integrating technology into the curriculum. The goal is for teachers to model the use of technologies in the classroom in order to enhance student interaction

and learning. Standards can be used to evaluate teacher proficiency and skills in integrating and modelling the use of ICTs in knowledge-building activities. A number of European-funded projects currently being undertaken by CARDET in cooperation with its partners ICEM, Open University of the UK, the University of Piraeus, INNOVADE and the Cyprus Pedagogical Institute explore specific conceptual frameworks that can be useful in teacher training programs.

## **6.2. Teachers as Designers**

Design thinking is one conceptual framework developed for four European-funded projects aimed at integrating the use of ICT into educational practice. These projects, Design Practice, ORSEN, Development Cooperation, and EPBC II use various approaches to promote an interest in lifelong learning, to help teachers develop their skills and to make them proficient in modeling knowledge-building strategies with their students. The projects build communities of teachers motivated to share, discuss, debate, and improve instructional activities and learning designs in their educational communities.

## **6.3. Teachers as Leaders**

One example from the USA of a teacher-training program that has achieved the standards set by ISTE (International Society for Technology in Education) is Northern Arizona University's (NAU's) College of Education Master's and Certificate programs in Educational Technology (ETC), which are delivered completely online. Using a Web 2.0 environment, the NAU teacher preparation program aims to prepare teachers for mobile learning by engaging them and their students in knowledge building activities as they prepare to become competent global digital citizens.

## **6.4. Teachers Learning and Innovating with ICT**

In Portugal there has been a significant movement to modernize schools technologically. The national Portuguese Technological Plan involves teachers, families, institutions and students in an effort to integrate the use of technologies into learning activities in the classroom. Written and oral projects using ICTs, geographic locators, geo-tagging, experimental science training programs and others have as their goals to help teachers develop appropriate ICT skills to include in their pedagogical approaches to teaching and learning in the classroom.

The projects being developed focus on teacher training that stresses exploration, investigation, and reflection as teachers begin to integrate technologies into their teaching. It is hoped that these national projects, with the cooperation of teachers, students educational institutions and the Ministry of Education, will equip teachers and students with the technological tools needed to be successful in the digital world.

This paper has highlighted some of the background, pedagogy, standards, projects and case studies that set directions in developing teacher knowledge and skills in teaching with technology. It is through projects such as these that we hope to encourage teachers to integrate innovative technologies, pedagogies and strategies into their classrooms.

## **7. References**

- Brito, C.; Duarte, J.; Baía, M.; 2004, "As tecnologias de informação na formação contínua de professores: uma nova leitura da realidade", Ministério da Educação, Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, Lisboa.
- Costa, F.A. e Viseu, S. (2007). Formação-Ação-reflexão: um modelo de preparação de professores para a integração curricular das TIC" in "As TIC na educação em Portugal,

- concepções e práticas” coord. e org. de Costa, F.A.; Peralta, H. e Viseu, S.; 238-259; Porto Editora Lda.; Porto; ISBN 978-972-0-24080-1.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- European Schoolnet, Portugal Country report, 2009/ 2010, [ <http://insight.eun.org>], Baptista, R., Ministério da Educação, Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular ([http://cms.eun.org/shared/data/pdf/cr\\_portugal\\_2009\\_final\\_proofread\\_2\\_column\\_s.pdf](http://cms.eun.org/shared/data/pdf/cr_portugal_2009_final_proofread_2_column_s.pdf)).
- Hayes, L. S. (2004). *Methods Used to Determine Technology Competence for Virginia Teachers*. Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg.
- ISTE, International Society for Technology in Education. (2010). National Standards for Technology in Teacher Preparation. Retrieved January 12, 2010, from [http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/NETS/ForTechnologyFacilitatorsandLeaders/NCATE\\_Standards.htm](http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/NETS/ForTechnologyFacilitatorsandLeaders/NCATE_Standards.htm).
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Niess, M.L. (2008). Guiding preservice teachers in developing TPCK. In the AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 223-250). New York: Routledge.
- Oikarinen, N., Ruotsalainen, M. & Vikstedt, H. (2004). Training teachers for ICT in Education – a case from upper secondary school level in the Le@rn project. In L. Cantoni & C. McLoughlin (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*.
- Ponte, J. P.; e Santos, L. (2007). “Formação contínua de professores a distância com foco nas investigações matemáticas: o papel da reflexão e da colaboração” in “As TIC na educação em Portugal, concepções e práticas” coord. e org. de Costa, F.A.; Peralta, H. e Viseu, S.; 216-237; Porto Editora Lda.; Porto; ISBN 978-972-0-24080-1.
- TESOL, Teaching English to Speakers of Other Languages. (2009). International TESOL Teacher Training. Retrieved November 10, 2009, from <http://www.tesolcourse.com/?gclid=CPSZ9ey0yp8CFSgFagodaVN-zA>.
- UNESCO (2002). “Information and communication technologies in teacher education” Co-ordinator: Evgueni Khvilon; Editorial co-ordinator: Mariana Patru; ©Division of Higher Education, UNESCO 2002, 2, ED/HED/TED/3.

# An evaluation model for blended learning - Evaluation goals, the process and lecturers' perspectives

**Lúcia Pombo**

Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education,  
Department of Education, University of Aveiro  
Portugal  
lpombo@ua.pt

**António Moreira**

Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education,  
Department of Education, University of Aveiro  
Portugal  
moreira@ua.pt

## **Abstract**

This paper will discuss the process of evaluation in blended learning courses, offering an evaluation model for those particular courses and also showing the lecturers' views about how they think evaluation of bLearning courses should be done, taking into account the curricular proposals of the three cycles of Higher Education (HE). Questions like 'what is evaluation for?', 'who should evaluate?', 'how and when to evaluate?', and 'what should be evaluated?' are combined together integrating a model with all those variables, whose guidelines provide a practical tool to help designers and decision makers to assure an effective, efficient and flexible teaching and learning environment. In addition, the same questions were asked in a survey conducted with 100 bLearning lecturers (79 valid responses) of the 11 Portuguese HE institutions that offer this kind of courses. The study highlights the need for those institutions to reassess their approach to the quality assurance of bLearning courses, and brings some contributions to those who are in charge of bLearning courses, providing a useful framework for the evaluation of bLearning courses in order to assure and enhance their teaching and learning quality.

**Keywords:** evaluation model, bLearning courses, Higher Education.

## **1. Introduction**

The concept of blended learning (bLearning) is recent and still ill-defined (Graham, 2004) and can be interpreted in various ways; consequently, the different definitions of bLearning show us the diversity and strength of this type of learning. Generally, bLearning is defined as a mixture of online and face-to-face (f2f) learning using a variety of learning resources and communication options available to students and lecturers; any combination of learning delivery methods that include f2f instruction with asynchronous and/or synchronous computer technologies (Osguthorpe & Graham, 2003). Its conceptualization, considering that to blend is to mix or combine things together, depends on the focus of the definition and can consider, for instance, a blend of: (i) pedagogical strategies, combining problem solving activities and debates, as proposed by Donnelly (2006); (ii) supporting technologies, using different tools, such as forum, podcast, wiki, blog, and twitter, as referred by Walker & Beats (2008); or (iii) delivery modes in which f2f and online activities are organized taking the strengths of both approaches (Garrison & Vaughan, 2008; Stacey & Gerbic, 2008). The literature highlights that when designing blended modes of teaching and learning, strategies and/or tools, in order to make the most of them, we need to consider the teaching and learning context to obtain the most appropriate mix or blend. In this contribution, and since we think Graham's (2004) definition is the most accurate and widely accepted, bLearning is taken as the integration of f2f activities with technology-supported activities at a distance (Graham,

2004; Conole et al., 2007). By practicing bLearning the conveniences of online courses are gained without the loss of f2f contact. Thus, a learning environment is created which is richer than either a traditional f2f environment or a fully online environment (Harding, Kaczynski & Wood, 2005).

Nowadays, bLearning is widely used in many Higher Education Institutions (HEIs), especially those that have embraced distance education and any other form of eLearning as one of their major institutional and teaching efforts (Mortera-Gutierrez, 2004). In some institutions in Portugal, in part due to the Bologna Declaration, a new reorganization of the HE system is eminent, the encouragement of people to go to university as well as students' mobility, which is highly related to the need of assuring (and also enhancing) teaching and learning quality. Currently, in Portuguese HE systems, almost all or even all Universities and Polytechnics already have eLearning initiatives, although they are more focused in the use of eLearning platforms as a complement to f2f modules (Magano & Vaz de Carvalho, 2008) to support the learning process in order to improve the quality of training and to allow access and learning opportunities to other potential users. As far as bLearning is particularly concerned, there are eleven institutions that already have bLearning course offers implemented in their curricula. Thus, bLearning is pervading HE, compelling educators to confront existing assumptions of teaching and learning. Lecturers adopt bLearning because they wish to introduce students to technology or because they wish to offer extra support to weaker students. Others are using it to reduce the f2f component of the teaching so that part time students and those with family responsibilities have better access to learning. For many universities the move to bLearning occurs for financial and staff management reasons (Harding, Kaczynski & Wood, 2005).

Independently of the above-mentioned reasons as to why bLearning is more and more used in HE, the imperative for quality assurance initiatives for eLearning, or particularly for bLearning in HE is highly acknowledged (Weaver et al, 2008; Ireland et al., 2009). Oliver (2005, p. 183) explains this "quality agenda" in the following terms: "As more and more universities seek to use e-learning as a mode of delivery for their units and courses, and as more and more they are held accountable for the quality of the services they provide, the need grows for accepted standards and benchmarks against which performance can be judged." Indeed, HE leaders are challenged to position their institutions to meet the connectivity demands of prospective students and meet growing expectations and demands for HE quality learning experiences and outcomes (Garrison & Kanuka, 2004).

Most studies about evaluation of teaching concerning the specificities of bLearning tend to report more varied aspects of the students' learning experience, and a small number of studies take a more holistic approach considering also lecturers' perspectives. This study is related to a previous one (Pombo & Moreira, 2010) that examined the evaluation practices of teaching and learning, concerning the perceptions of course directors. This paper aims at: (i) offering an evaluation model to help decision makers and bLearning course designers in terms of assuring an effective, efficient and flexible teaching and learning environment; and also (ii) the lecturers views about how they think evaluation of bLearning courses should be done taking into account the curricular proposals of the 1st, 2nd and 3rd cycles of HE.

## **2. Evaluation goals and process**

The evaluation goals and process might be either to provide a means to check (process evaluation) or to improve (result evaluation) the teaching and learning process. Evaluation is a procedure that involves the comparison between a real situation and what is (highly) expected; it is guided by a theoretical referential (Hadji, 2001) about what is expected of the evaluation object. The complexity of the evaluation objects imposes diverse perspectives about them (using various sources and actors) as well as a subjective process of negotiation among the actors involved. Evaluation is also taken as a process of finding ways to improve the quality of the object under evaluation, i.e., quality enhancement.

Initially it seems paradoxical to talk about the quality of bLearning as quality is often linked with checking against externally imposed standards. However, quality can also be understood from a development-oriented perspective, which means enabling learners to develop themselves in their own learning process and consequently produce better results as far as quality is concerned. In this view, methods of self-evaluation, reflection and peer-evaluation are seen as more important. This kind of quality methodology does not have anything to do with normative, universally valid standards, but aims at improving the quality of the learning process (Ehlers, 2009).

Growing experience and analysis of online learning are revealing that new forms of teaching require new quality criteria. Most of our standards for the delivery of instruction never included these new technologies and communication tools. Standards and methods that have been studiously crafted to teach in f2f sessions cannot simply be doubled-clicked into an online environment. Although online learning exhibits many benefits in terms of flexible interaction, availability of various media and tools, etc., there are still some obstacles to the design of online learning solutions (Karadeniz, 2009). While online learning ensures flexibility and the development of competences that are difficult to ensure in a real class setting, f2f education enables social interaction that is required as guidance for students (Ugur, Akkoyunly & Kurbanogly, 2009). The key question of this contribution is how can we evaluate a learning environment to ensure effective, efficient and flexible learning for the learner? Combining the general variables mentioned in previous studies (Pombo et al., 2008; 2009; Pombo, Loureiro & Moreira, 2009; Pombo & Moreira, 2010) with the extra perspective of the workplace environment suggests a model, shown in Figure 1, that can be useful to guide the evaluation of blended learning for technical professionals where learning involving network technology and work-based activities that reflect Jara & Mellar's (2009) first principles for an important part of the course.

Our aim is to prepare these guidelines to provide a practical tool to help students, parents, educators and policymakers to create, use and evaluate bLearning courses (see Figure 1). To evaluate a course, first of all we have to know why, ie, what evaluation is for; what are the main goals of evaluation. The model shows four main reasons, but the model does not pretend to be exclusive (there might be other reasons), so the model always contemplates suspension points in each category. Evaluation is also considered as a process of finding ways to improve the quality of the object under evaluation, i.e., quality enhancement. The literature (Jara & Mellar, 2009) discusses the difference between assurance and enhancement. While some opinions tend to look at them as two mutually exclusive positions where improvement is mainly seen as the result of internally focused enhancement processes led by academics (Harvey, 2005), there are other perspectives which integrate assurance and enhancement, recognising their differences, but seeing them as parts of the same process. Assurance is concerned with determining whether objectives and aims have been achieved and enhancement being concerned with making improvements; both should be seen as part of a wider framework, as stages in the management of quality.

As evaluation should be linked to the concept of quality assurance, reinforcing the relevance of internal quality assurance procedures and their effectiveness in improving the quality of: (i) the course, for example, the external image of the course, syllabus, adequacy to the students' profile, etc.; (ii) teaching and learning, for example, students' learning outcomes, adequacy of faculty profile, adequacy of teaching strategies (e.g. inclusion of individual/group work), students' success, expectations of students before entering the course, etc.; (iii) resources, for example, support of non-teaching staff (secretarial, photocopying, library...), support structure (LMS, network, bandwidth, help desk), logistics (availability of computers, wireless access, adequate rooms...), etc; (iv) student support, for example, before entering the course (access), during the course (skills development), at the end of the course (career opportunities), etc.

| EVALUATION MODEL  |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Why?  | Who should be involved?   | How and when?   | What should be evaluated?  |
| <b>Assuring and enhancing the quality of:</b><br>. Course<br>. Teaching & Learning<br>. Resources<br>. Student support<br>... | . Lecturers themselves<br>. Other lecturers<br>. Students<br>. Coordinator<br>. Institution<br>. External agents<br>... | . Students' questionnaires<br>. Discussion forums<br>. Students' Individual reflections<br>. Lecturers' Individual reflections<br>. Evaluation reports<br>...<br>- before starting the module<br>- along the module<br>- at the end of the module | . <b>Teaching</b><br>activities<br>communication tools<br>f2f sessions<br>online sessions<br>. Lecturers<br>competence<br>dynamics<br>quality of feedback<br>...<br>. <b>Learning</b><br>interaction<br>assessment strategies<br>competences<br>type and adequacy of<br>assessment<br>tools/tasks/products<br>...<br>. <b>Resources</b><br>... |
| GLOBAL PROCESS  |   |   |  |

Figure 1 – Model for evaluating blended learning courses.

When focusing on the process of evaluating, we have to think about who should be involved in the evaluation (e.g. the actors of evaluation) and the model suggests: lecturers who are lecturing the course, other lecturers (peer evaluation), students, course coordinator, the institution itself or external agents (other entities outside the institution). The model underlines that subjectivity decreases when there are several evaluators; the evaluation should not only be made by the lecturer, but also by students, teaching peers and external evaluators. We also have to think about the instruments that should be used in the evaluation process; e.g. how and when to evaluate. The model proposes five main instruments: (i) students' questionnaires; (ii) discussion forums; (iii) students' individual reflections; (iv) lecturers' individual reflections; and (v) evaluation reports. When designing those instruments, we also have to consider when they will be applied: a) before starting the module, as an early-diagnosis of curricular units (e.g. of students' profiles and expectations about the course; b) along the curricular units (e.g. discussion forums that can be held among students and among lecturers throughout the process and also between lecturers and students throughout the process); c) at the end of the module (for example, evaluation reports can be periodical or only final). The general tendency is to evaluate only at the end of the course, but our evaluation framework recommends, also considering results from previous studies (Pombo et al., 2008; 2009; Pombo, Loureiro & Moreira, 2009), that quality evaluation of bLearning should be focused on the learning process, during the development of the tasks, and not just at the end, providing a means to check the process in order to have the opportunity to improve it before its end.

Last but not least, another important dimension is what should be evaluated, e.g., the evaluation objects or the evaluation criteria. In this category the model includes three main categories: (i) Teaching (which includes teaching but also the lecturers), (ii) Learning and (iii) Resources. In the Teaching category, we might evaluate the relevance of the proposed activities/tasks, the quality of available teaching materials, the communication tools used, the



organization of f2f or online sessions, the organization of the curricular units (e.g. if the activities reach the objectives, etc.), among others. Concerning specifically the 'Lecturers' category we can evaluate their scientific or pedagogical competence; their dynamism and monitoring in conducting f2f and online activities, their skills at motivating students, the quality of the feedback they give to students, etc. In the Learning category, we may evaluate the interactions (communication between students) within groups, among groups, the assessment strategies adopted, the development of specific competences defined for the curricular unit; the development of transversal competences (e.g. development of values and attitudes, autonomy, capacity for research and group work, etc.), type and adequacy of assessment tools/tasks/products (if the literature tools are appropriate to the proposed tasks), etc. As to the 'Resources' category we may evaluate support provided by non-teaching staff, the support structure (LMS, network, wireless access, adequacy of rooms...), etc.

In this contribution, researchers/senior teachers/lecturers with experience in bLearning were asked about their understanding of the evaluation goals of a course, and the whole processes, obtaining information that can be related to the above-mentioned model and, therefore, obtain a wider spectrum of opinions about the importance of each dimension and categories contemplated in the model.

### 3. The study

#### 3.1. Methodology

The study has an exploratory and descriptive nature. The research method is mixed, using mainly quantitative techniques of data collection and analysis (Creswell, 2003). The aim was to design the evaluation model presented above and gather lecturers' perspectives about the dimensions of the model. The data used in the study was collected through the administration of an online questionnaire to researchers/lecturers with experience in bLearning at national level. The instrument was sent directly using the institutional email of each respondent, personalising the request and raising the importance of filling in the form, exposing the main aims of the study. The questionnaire was answered by 79 of 100 lecturers (95% confidence level, according to Cohen, Manion & Morrison, 2000) from 11 public Higher Education institutions that offer courses in a bLearning mode. The selection of lecturers had into account their experience and expertise in bLearning courses. The questionnaire designed for the above-mentioned purpose included 4 main topics in a total of 54 closed questions, except for the items where other topics that were not considered in the questionnaire (a total of 7 open questions) were required from respondents if they so wished. The data presented here only show the analysis of the closed questions. The instrument was divided into the four dimensions contemplated in Figure 1. Despite the lecturers' evaluation practices, lecturers were asked about their perceptions of what should be changed in the evaluation in order to improve the quality of the course. The questions were: (i) what the evaluation goals should be?; (ii) who should be involved in the evaluation for the improvement of the course?; (iii) how and when the evaluation of the modules should be made?; and (iv) what should be evaluated? The data were analysed using quantitative techniques, namely descriptive statistics, using 'Paws Statistics 18' and 'Microsoft Excel'.

#### 3.2. Findings and discussion

Lecturers were asked about the goals of the evaluation that they thought should be implemented in their courses, i.e. what to evaluate for? (Figure 2). Most lecturers (more than 50%) found "students' success", "students' learning outcomes" and "students' skills development" a *very relevant* goal. In the categories "students' expectations before entering

the course”, “adequacy of faculty profile” and “external image of the course” more than 50% of the lecturers found those goals *relevant*.

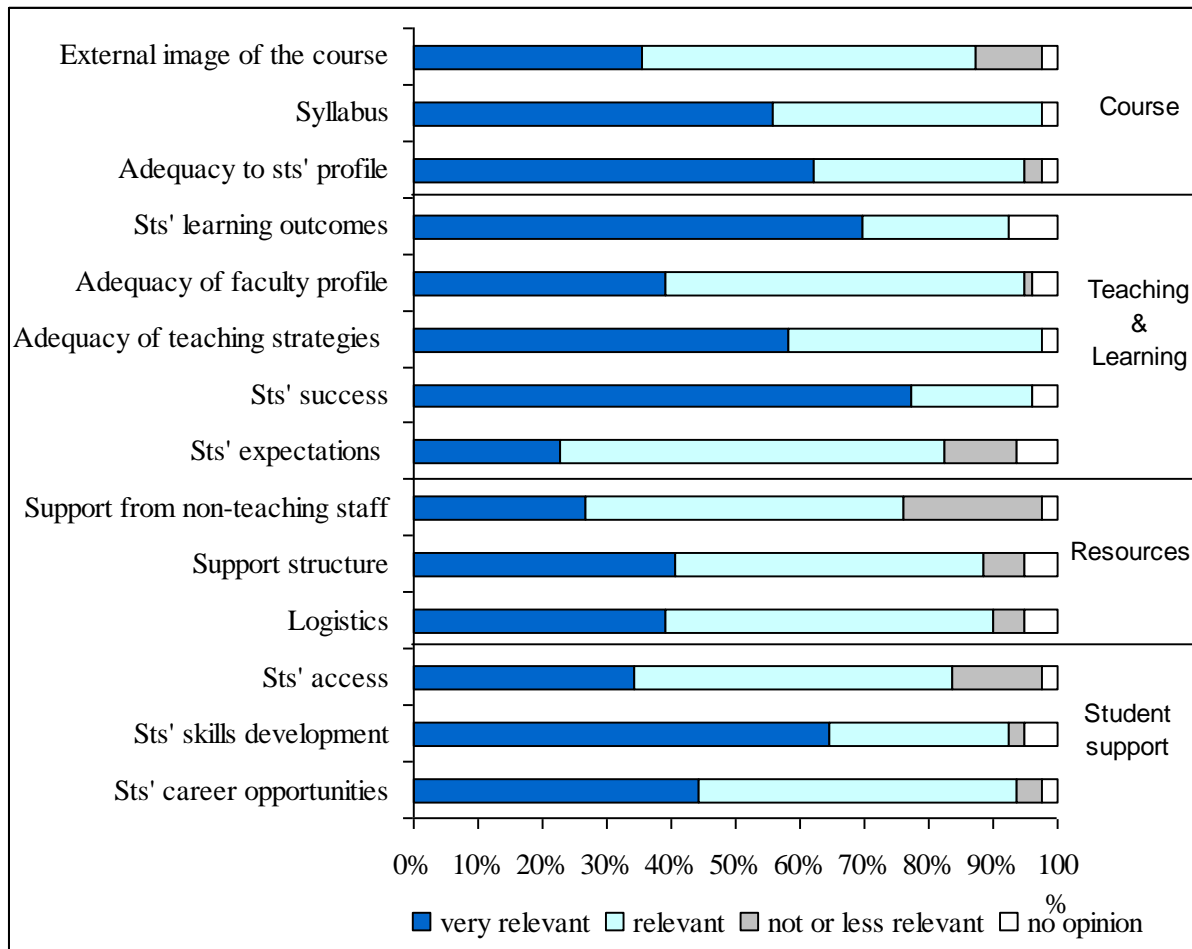


Figure 2 – Lecturers' opinions about what the evaluation goals should be (Sts- students).

When asked about the degree of relevance of who should be involved in the evaluation for the enhancement of the quality of the bLearning course (Figure 3), the majority of lecturers responded that “lecturers’ (68 respondents, 86%) should have an important role in the modules’ evaluation” (Figure 3). However, less respondents considered “students” (29 respondents, 37%) and “external agents” (20 respondents, 25%) *very relevant* to be involved in the evaluation. They almost equally considered the other topics (around 40 respondents) as *relevant*. Only 20 respondents (about 25%) considered “other lecturers”, the “coordinator”, the “institution” and “external agents” as *less relevant*.

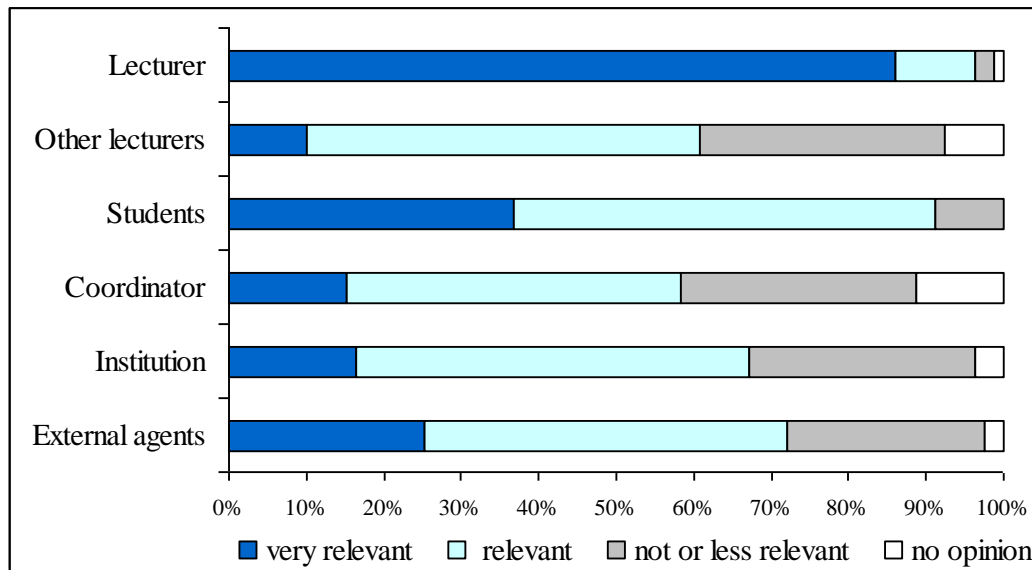


Figure 3 – Lecturers' opinions about who should be involved in the evaluation for the improvement of the course.

As to how and when the evaluation of the modules should be made, i.e. what instruments should be used in the evaluation (Figure 4), and according to the lecturers' opinions, final instruments are more valued than the during-modules ones. For example, most respondents valued as *very relevant* the "students' questionnaires applied at the end of the modules" (58 respondents, 73%), ascribing less relevance to "questionnaires applied by students at the start and during the modules" (23 and 39 respondents respectively). These results show that few lecturers considered diagnostic questionnaires *very relevant* for the evaluation of bLearning courses, but they consider them important at the end of the modules. Then, where is the comparison about the development of skills before and after the modules, and what are the learning achievements proposed for each module? Furthermore, we can infer that evaluation is strongly associated with final products and less with the process itself, i.e. with the development of skills during the tasks. As to the lecturers' opinions about the degree of relevance of using discussion forums as evaluation instruments, some consider them very valuable for the improvement of the modules, namely "discussion forums between students and lecturers" (56 respondents), "between students" (36 respondents), and "between lecturers" (15 respondents). This might be related to the importance of collaboration between lecturers and students and also to inter and intra group collaboration, providing opportunities for students to acquire the skills of working in teams and to negotiate, discuss and constructively criticize solutions to problems (Naismith et al., 2007).

Now, as to the degree of relevance of using individual reflections as evaluation instruments more lecturers considered *very relevant* rather than *relevant*, with the exception of "during-modules lecturers' reflections", probably due to the assumption that lecturers' reflections during the process do not enable students to develop their knowledge individually and/or collaboratively by re-thinking and re-discussing the module contents over and over again, as Draper (2007) defends. Once more, "final lecturers' reflections" are valued by more respondents at the end of the module (41 respondents, 52%), as compared to the "during modules reflections" (30 respondents, 38%).

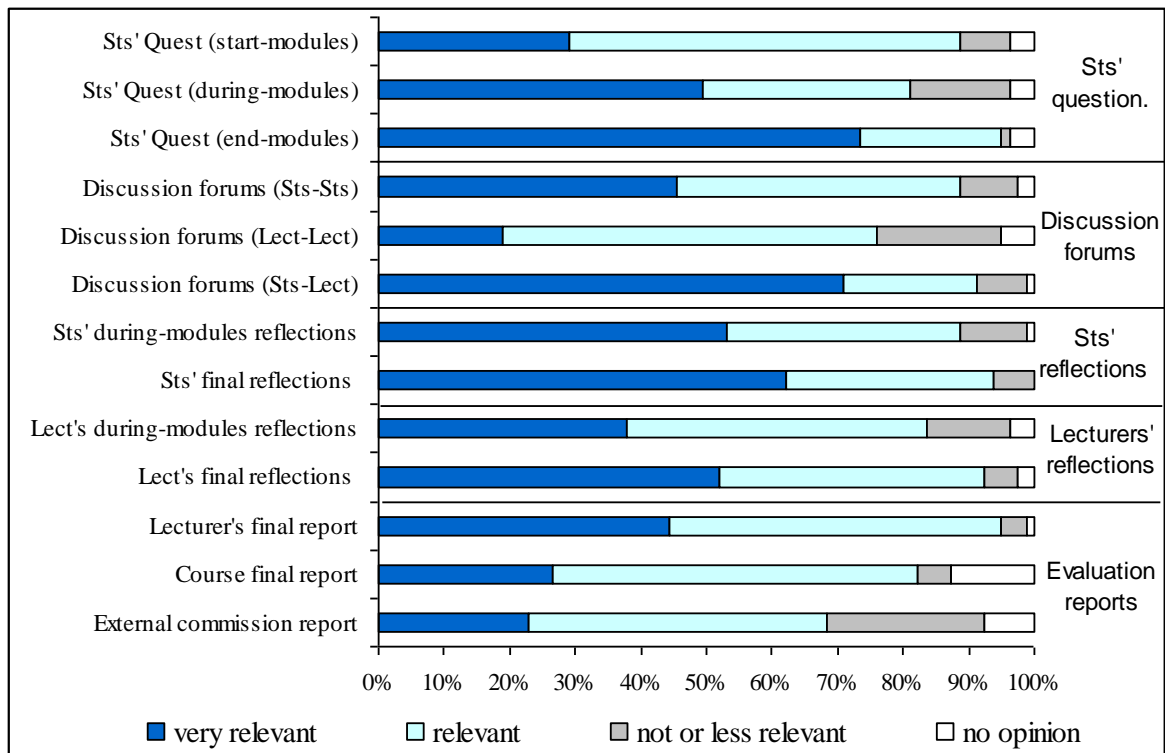


Figure 4 – Lecturers' opinions about how and when the evaluation of the modules should be made for the improvement of the course (Sts- students; Lect – lecturers).

The “evaluation report made by an external panel” is considered *less or not relevant* by 19 respondents (24%) but the “course final report” and the “lecturers’ final report” are also considered *relevant* (by 44 and 40 respondents, respectively) or *very relevant* (by 21 and 35 respondents, respectively). This could be interpreted as a result of bLearning courses being very recent and associated practices not yet fully implemented at an institutional level, although directors find them important. In addition, Harvey (2005, p.273) argues that the internal quality procedures are the place where an enhancement process can be carried out: “... In most institutions where it occurs, improvement of the student experience is a function of internal review and monitoring processes, usually heavily reliant, nowadays, on student feedback, examiners reports, internal improvement audits, periodic revalidation of programmes of study and staff teams critically self-reflecting on their everyday practice.”

Finally, considering the topic “what should be evaluated”, i.e. which evaluation objects should be adopted in Portuguese institutions (Figure 5), most lecturers (46 respondents, 58%) mentioned the “pertinence of the tasks” and the “organization of online sessions” (42 respondents, xx%) as *very relevant* in the “Teaching” category. When asked about the lecturers’ evaluation, most respondents mentioned their “quality feedback” and “lecturers’ motivation” (60 and 59 respondents, respectively) as *very relevant*, which is in accordance with Hummel (2006) who defends that feedback can be considered an important, if not the most important support mechanism in a variety of educational contexts as bLearning calls for individualized support to reach the learner’s needs of heterogeneous groups.

With respect to learning strategies, 43 lecturers mentioned the “adopted assessment strategies” and 42 respondents mentioned the “type and adequacy of assessment instruments” as *very important* categories. 39 lecturers considered “Communication between students” *very relevant*. “Logistic resources” was mentioned by 20-36 respondents as *very relevant* when compared to all the other categories.

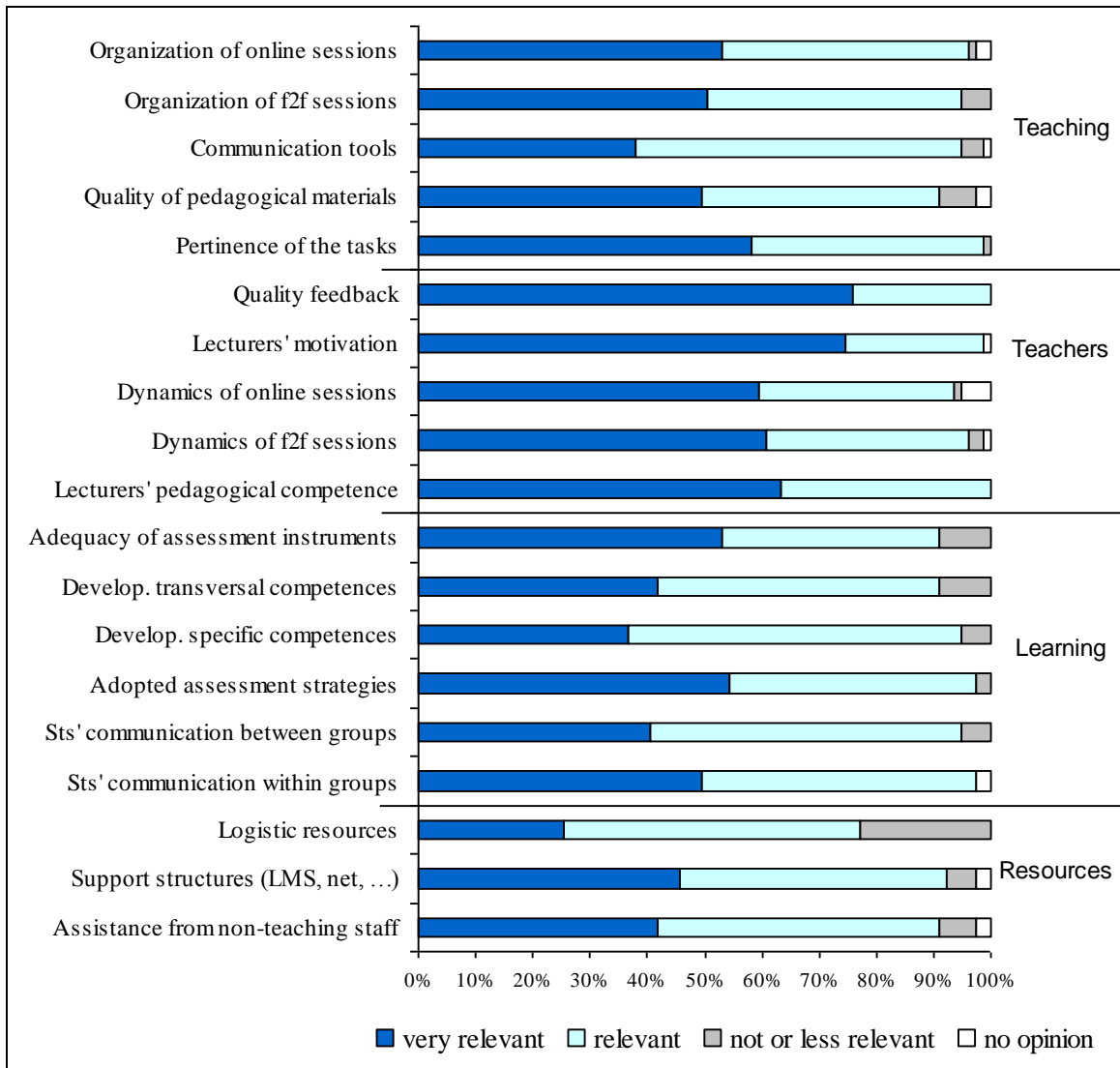


Figure 5 – Lecturers' opinions about what should be evaluated.

#### 4. Final Considerations

The need for determining and maintaining quality in the process of designing, developing and delivering bLearning courses is becoming an important issue for universities and institutions worldwide. It is a process that some Portuguese institutions have recently taken seriously and are now in the process of formalizing. Course leaders and the other directly involved entities need to distribute responsibilities explicitly and collect feedback to use it for the enhancement of the quality of the course. bLearning not only centres the learners as receivers but also as active actors which take part in the definition and evaluation of the quality of learning resources and processes. bLearning requires a stronger definition of planning strategies, communication and coordination than f2f courses (Jara & Mellar, 2009). The evaluation model proposed in this paper aims to be a guide for the main evaluation dimensions, which are linked together, that decision makers have to consider when planning evaluation of bLearning courses. For example, it is clear that one end-modules students' questionnaire will not be enough to capture the data that will be needed for either formative or summative evaluation.

Our evaluation framework recommends, also considering results from previous studies (Pombo et al., 2008; 2009; Pombo, Loureiro & Moreira, 2009; Pombo & Moreira, 2010), that quality evaluation of bLearning should be focused on the learning process, during the development of the tasks, and not only at the end. When it comes to evaluation, subjectivity

decreases when there are several evaluators; evaluation should be made not only by the lecturer but also by students and teaching peers. Using more than one instrument allowing for triangulation of data and using several different quality criteria having in mind the improvement of teaching and learning quality, also guarantees the quality of the course. Online learning evaluation should be implemented to serve a variety of functions, such as to explore the potential effectiveness of online courses, compare online courses, and also as a formative tool to guide and inform the development of online learning materials.

As more and more educators and researchers realise that effective teaching and learning with technology must be driven by pedagogical principles, it is of paramount importance to ask questions such as how this could be achieved and what aspects should be considered for a more effective evaluation that ensures the quality of web-based teaching environments. These findings, linked to the evaluation categories mentioned in the model and added to the opinions of lecturers (directly involved in the process), bring some contributions to those who are in charge of bLearning courses, providing a useful framework that covers all aspects of quality assurance in order to improve the enhancement of teaching and learning.

## 5. Acknowledgements

The authors would like to thank all the lecturers who kindly participated in the study. This study was supported by the Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education, University of Aveiro, Portugal.

## 6. References

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Conole, G. *et al.* (2007). Designing for learning (pp. 101-120). In G. Conole & M. Oliver (Ed.), *Contemporary Perspectives in E-learning Research – Themes, methods and impact on practice*. New York: Routledge
- Creswell, J. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (2nd Edition). USA: Sage Publications.
- Donnelly, R. (2006). Blended problem-based learning for teacher education: lessons learnt. *Learning, Media and Technology*, 31(2), 93-116.
- Draper, S.W. (2007). A momentary review of assessment principles. REAP Conference – Assessment design for learner responsibility, 9-31 May. Retrieved October 28, 2010, from <http://reap.ac.uk>
- Ehlers, U. D. (2009). Web 2.0- e-learning 2.0 – quality 2.0? Quality for new learning cultures. *Quality Assurance in Education*, 17(3), 296-314.
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Bllearning in Higher Education - Framework, Principles and Guidelines*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 1(7), 95-105.
- Graham, C. R. (2004). Blended Learning systems: definition, current trends, and future directions. In C. J. Bonk, & C. R. Graham (Eds.), *Handbook of blended learning: global perspectives, local designs*. San Francisco: Pfeiffer Publishing.
- Hadji, C. (2001). *Avaliação Desmistificada*. Porto Alegre: Artmed.
- Harding, A., Kaczynski, D., & Wood, L. (2005). Evaluation of blended learning: analysis of qualitative data. *Proceedings of the Symposium of Blended Learning in Science*

- Teaching & Learning* (pp. 56-62). Parramatta, Australia: Australian Associate for Research in Education.
- Harvey, L. (2005). A history and critique of quality evaluation in the UK. *Quality Assurance in Education*, 13(4), 263-276.
- Hummel, H. (2006). Feedback model to support designers of blended learning courses. *International review of Research in Open and Distance Learning*, 7(3), 1-16.
- Ireland, J., Correia, H. M., & Griffin, T. M. (2009). Developing quality in e-learning: a framework in three parts. *Quality Assurance in Education*, 17(3), 250-263.
- Jara, M., & Mellar, H. (2009). Factors affecting quality enhancement procedures for e-learning courses. *Quality Assurance in Education*, 17(3), 220-232.
- Karadeniz, S. (2009). Flexible design for the future of distance learning. *Procedia Social and Behavioral Science*, 1, 358-363.
- Magano, J., & Vaz de Carvalho, C. (2008). O e-Learning no Ensino Superior: um caso de estudo. *Educação, Formação & Tecnologias*, 1(1), 79-92.
- Mortera-Gutierrez, F.J. (2004). Faculty best practices using blended learning in e-learning and face-to-face instruction. *Proceedings of 20th Annual Conference on Distance Teaching and Learning* (pp. 1-6). United States: Wisconsin.
- Naismith, L. *et al.* (2007). EcoWiki- Evaluating Collaborative and Constructive Learning with Wikis, Final Report. Retrieved March 1, 2011, from <http://portal.cetadl.bham.ac.uk/msprojects/Lists/Publication%20Library/DispForm.aspx?ID=19>.
- Oliver, R. (2005). Quality assurance and e-learning : blue skies and pragmatism. *ALT-J: Research in Learning Technology*, 13(3), 173-187.
- Osguthorpe, R.T. and Graham, C.R., 2003. Blended learning environments: definitions and directions. In *The Quarterly Review of Distance Education*, Vol. 4, No. 3, pp 227-233.
- Pombo, L., & Moreira, A. (2010). Evaluation practices of teaching and learning in Portuguese Higher Education blended learning modules. In M. B. Nunes, & M. McPherson (Eds.). *Proceedings of International Conference e-Learning 2010*, (pp. 267-274) (Vol 1). Freiburg, Germany.
- Pombo, L., Loureiro, M. J., & Moreira, A. (2009). Evaluation Assessment Strategies for Collaborative Learning in a Higher Education blended learning context. *Proceedings of ED-MEDIA 2009 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 1848-1857). Honolulu, USA.
- Pombo, L., Loureiro, M. J., Balula, A., & Moreira, A. (2008). Teaching and evaluation strategies in online contexts – the case study of Educational Software Evaluation. *Proceedings of the International Conference Teaching and Learning*. (pp.148-155). Aveiro, Portugal.
- Pombo, L., Loureiro, M. J., Balula, A., & Moreira, A. (2009). Diversity of strategies to promote effective b-Learning: a case study in Higher Education. In U. Bernath, A. Szücs, A. Tait, & M. Vidal (Eds.), *Distance and E-learning in Transition – Learning Innovation, Technology and Social Challenges* (pp. 627-644). ISTE & John Wiley & Sons, Inc.
- Stacey, E. and Gerbic, P., 2008. Success factors for blended learning. In Hello! Where are you in the landscape of educational technology? *Proceedings of Ascilite Melbourne 2008*. Retrieved March 1, 2011, from <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne08/procs/stacey.pdf>
- Ugur, B., Akkoyunly, B., & Kurbanogly, S. (2009). Students' opinions on blended learning and its implementation in terms of their learning styles. *Education and Information*

*Technologies*. Retrieved May 2, 2011, from <http://www.springerlink.com/content/x16k421442125724/fulltext.pdf>

- Walker, R., & Beats, W. (2008). Instructional Design for Class-Based and Computer-Mediated Learning: Creating the Right Blend for Student-Centered Learning. In R. Donnelly, & F. McSweeney (Eds.), *Applied E-Learning and E-teaching in Higher Education, Information Society Reference Hersey*. New York, USA.
- Weaver, D., Spratt, C., & Nair, C. (2008). Academic and student use of a learning management system: implications for quality. *Australian Journal of educational technology*, 24(1), 30-41.



# Aprendendo a brincar na sala de aula com bits tangíveis

**Pedro Rito**

ESE – Instituto Politécnico de Viseu

Portugal

rito@esev.ipv.pt

## Resumo

A utilização de tecnologias pelas crianças dos níveis de ensino mais baixo está muito dependente da percepção da utilidade que os professores possam encontrar no seu uso. Mas ainda que esses professores queiram inovar, encontram muitas dificuldades. Por um lado, as dificuldades que têm em utilizar determinadas tecnologias e por outro lado as dificuldades sentidas pelas escolas em investir na aquisição dos equipamentos necessários. Aos professores precisam de ser criadas as condições facilitadoras para as atualizações tecnológicas, para que consigam atingir um nível pessoal de motivação para a sua utilização. Para a resolução da segunda dificuldade é necessário criar uma consciencialização de que já existem várias alternativas, nomeadamente no uso de open hardware e de equipamentos eletrónicos de baixo custo, aliados ao uso de software livre. A construção de objetos tangíveis com recurso ao open hardware e software criam uma aliança tecnológica que pode favorecer a difusão da sua utilização e por outro lado possibilitar que as crianças explorem novas formas de narrativas, geralmente associadas a níveis de ensino mais elevados. Não se pretende com este documento apresentar já um caminho definido nem dar a conhecer uma solução mas apresentar, através de uma revisão da literatura, o conhecimento que será a base para o trabalho que se pretende realizar no futuro.

**Palavras-chave:** arduino, crianças, objetos tangíveis, open source, programação visual

## 1. Introdução

Uma das primeiras preocupações que surge quando se quer ensinar as crianças a programar, para além de as motivar, é a de transmitir a mensagem para os seus professores, principalmente quando estes não estão convictos sobre a necessidade de incluir nas tarefas que desenvolvem o ensinar as crianças a programar. É fundamental e importante transmitir a estes e aos futuros professores a mensagem de que a programação não é apenas para os engenheiros informáticos ou áreas afins relacionadas com a computação ou ciências da computação.

O que se pretende com este documento é retratar algum do trabalho que tem sido feito com crianças até aos 12 anos de idade, nomeadamente com a utilização de linguagens de programação e por outro lado destacar que a utilização de objetos tangíveis serve para que elas consigam perceber e desenvolver as suas capacidades cognitivas, relacionadas com o raciocínio lógico associado às linguagens de programação. A escolha da amplitude de idades deriva do facto de que os estudos que aqui são mencionados por vezes não conseguem ter o público alvo desejado (K-12) ou por vezes não têm a rigidez necessária acerca das diferenças de idade das crianças nas experiências que efetuam.

Na área do conhecimento, Human Computer Interaction (HCI), têm surgido várias soluções relacionadas com a construção de interfaces para comunicar com os computadores, sendo que um desses casos são as interfaces tangíveis, isto é, a existência de um ou vários objetos que permitem a comunicação entre uma ação desencadeada sobre eles no mundo físico e o seu reflexo no mundo digital e/ou vice-versa.

A utilização de objetos tangíveis fez emergir diversas aplicações sendo que na área do ensino a sua utilização tem sido, na sua maioria, para a exploração de objetivos que estão relacionadas com o storytelling. A utilização de objetos físicos na educação de crianças é referido na literatura como potenciador de ambientes mais naturais e exploratórios, já que elas brincam e aprendem de modo natural no mundo físico.

Existe, por outro lado, algum cuidado na sua utilização, já que a exploração de objetos tangíveis programáveis em contextos educativos ainda está numa fase experimental, e que apesar de alguns serem objetos que implicam investimento, outros, pela inclusão de componentes eletrônicos simples e de baixo custo, podem ser utilizados potenciando desta forma a inovação e a interatividade que podem levar a novas formas de aprendizagem. Alguns destes objetos podem ser reprogramados, podendo assim haver a customização para usos particulares e/ou mais genéricos no contexto onde são introduzidos.

## 2. Brincar e contar histórias

Contar uma história é reconhecida como uma forma das crianças aprenderem, nomeadamente através das suas narrativas, pela facilidade da linguagem e porque permite que as crianças construam uma imagem delas próprias. A aprendizagem através da programação pode ajudar as crianças na forma de pensar e a ficarem melhor preparadas para perceberem e interagirem com as tecnologias e sistemas de informação que as rodeiam no seu dia a dia (Kelleher & Pausch, 2005; Bers *et al.*, 2002).

Hoje em dia as crianças têm ao seu dispor várias tecnologias media, que lhes permitem jogar jogos, ouvir musica ou conversar em forma de chat, despenhando um papel de consumidor por oposição ao de criador (De La Pena, 2009).

As histórias e as suas narrativas são excelentes meios para ensinar e aprender, já que através das histórias as crianças conseguem preencher as suas necessidades, possibilitando que elas desenvolvam as suas competências acerca da língua e ajudando a desenvolver uma imagem acerca delas (Fails *et al.*, 2005). As narrativas têm três funções importantes: funções cognitivas, onde as histórias pessoais são aspetos fundamentais da memória humana e em que as experiencias novas são interpretadas em função do passado; função social, onde as histórias passam de geração em geração e uma função emocional, já que as crianças conseguem não só encontrar um aspeto recreativo mas também de autocura (Bers & Cassell, 1998).

## 3. Os professores e o uso das tecnologias

É importante que se perceba que os professores são um pivot que desempenha um papel muito importante para que se consiga implementar uma solução que passe pelo uso de tecnologias em contexto de sala de aula e por esse motivo é essencial perceber o seu ponto de vista.

Como Wood *et al* (2008) referem, os professores para os níveis de ensino mais baixo ainda não têm, na sua grande maioria, a perceção da importância que o uso de tecnologias pelas crianças tem e que o uso dessas tecnologias pode ajuda-las na sua integração nos níveis de ensino seguintes (Clark *et al.*, 2000). Aprender a programar implica aprender uma segunda linguagem, e para obter a facilidade na compreensão dessa linguagem é necessário trabalho e motivação (Bers *et al.*, 2002). Alguns professores lamentam que o software educativo não seja abundante em níveis de ensino mais baixo, pois a utilização de software onde eles podem programar leva a que passem a ter um papel ativo enquanto produtores de conhecimento, ao invés de apenas consumidores, criando os seus próprios materiais para as aulas que vão ao encontro dos seus objetivos e que também podem ser customizados para os seus alunos (Lee, 2010).

Existem vários exemplos de que as tecnologias não são só os computadores. São disso exemplo os quadros interativos (*smartboard*) ou os vídeo projetores, que fazem parte do

universo da maioria das salas de aulas, sendo que já existem algumas experiências com a utilização de tecnologias móveis, nomeadamente telemóveis ou PDA (O'Malley *et al.*, 2004)

Para Wood *et al* (2008) a utilização de computadores em níveis de ensino mais baixos tem um potencial positivo nos ambientes educativos das crianças, pois são ferramentas alternativas e motivadoras, ao providenciarem oportunidades que permitem que as crianças façam as suas escolhas de forma livre acerca das tarefas que estão a desenvolver. A exposição das crianças e utilização em sala de aula das tecnologias e dos computadores permite que elas estejam mais bem preparadas no futuro para a utilização dessas ferramentas mas também permite que se possa limitar o gap digital entre aquelas que podem ter acesso em casa e aquelas que não têm essa possibilidade.

Alguns professores sugerem que para que as tecnologias possam ser usadas da melhor forma em sala de aula necessitam de sentir mais conforto com o seu uso e para isso acontecer é necessária uma formação contínua e que a falta de recursos tecnológicos nas escolas, deve-se por vezes à necessidade de renovação das licenças sendo esta apontada também como uma das desvantagens do uso dos computadores na sala de aula (Clark *et al*, 2000; Wood *et al.*, 2008).

#### 4. A programação

Entende-se como programação o arranjo que se faz a uma série de símbolos que representam as ações dos computadores (Kelleher & Pausch, 2005). Com a utilização destes símbolos, os utilizadores podem expressar as suas intenções para o computador, ao mesmo tempo que face ao conjunto de símbolos fornecidos pelos computadores, o utilizador pode prever o comportamento destes.

A escrita da sintaxe de uma linguagem de programação é um desafio para os que têm o primeiro contacto com ela, pois pode ser difícil decorar os comandos, a ordem dos parâmetros ou a sintaxe específica dessa linguagem.

##### 4.1. Ambientes de programação para crianças

A utilização de linguagens de programação por parte de crianças tem levado ao desenvolvimento e adaptação dessas mesmas linguagens a uma de duas perspetivas: a primeira, a de que se deve simplificar a gramática das linguagens de programação para que as crianças facilmente as possam usar; a segunda, que se devem modificar os mecanismos de representação da programação (Wyeth, 2006).

Estes ambientes de programação tentam que seja criado um ambiente de programação dinâmico, relacionado com as propriedades do computador, para que as crianças, através da visualização de abstrações, consigam interagir entre o mundo real (por exemplo, usando o rato e teclado) e o digital (visualizando o ecrã do computador).

Alguns dos exemplos dos ambientes gráficos para programar ou relacionados com a programação de objetos físicos são: o Logoblocks, o Electronic Blocks ou o Alice 2 (Kelleher & Pausch, 2005).

Os ambientes de programação gráfica são constituídos por blocos de comando que podem ser arrastados (*drag and drop*) e desta forma são construídos programas. Apenas é solicitado aos utilizadores que reconheçam o significado de cada um desses blocos e que os disponham na forma correta.

São exemplos destes ambientes gráficos de programação: o Tortis Slot Machine (Radia Perlman, 1976), o Smaltalk (Goldberg, 1984), o PICT (Glinert, 1985), o Play (Animoto & Runyan, 1986), o Show and Tell (Kimura *et al.*, 1990), o KidSim (Smith *et al.*, 1994), My Make Believe Castle (Logo, 1995), o Thinkin'Things Collection 3 (Edmark, 1995), o Toontalk (Kahn, 1995), o LogoBlocks (Begel, 1996), o Cocoa (Heger *et al.*, 1998), o Pet Park Blocks (Cheng, 1998), o Electronic Blocks (Wyeth & Purchase, 2000), o Alice 2 (Dann *et al.*, 2008),

o Squeak (Guzdial & Rose, 2002), ou o Scratch (Resnick *et al.*, 2009). Embora com algumas características e objetivos semelhantes, alguns destes exemplos são específicos para explicar e estruturar programas e outros para explicar a execução de um programa (Kelleher & Pausch, 2005).

Existem também vários exemplos onde a programação tem em conta os objetos físicos tangíveis que podem ser programados. Fazem parte desses exemplos: o TORTIS (Perlman, 1974), o Roamer (1989), o LEGO/Logo (Resnick *et al.*, 1990), o Mindstorms (Papert, 1993), LEGOsheets (Gindling *et al.*, 1995), o Curlybot (Frei *et al.*, 2000), o Blackbox (Andersen, 2008), o Storyroom (Montemayor *et al.*, 2004), ou o Electronic Blocks (Wyeth & Wyeth, 2010).

O Logo foi das primeiras linguagens gráficas utilizadas pelas crianças. Era uma alternativa aos aspetos mais rígidos relacionados com a programação. Esta linguagem foi desenvolvida especificamente para a aprendizagem e era uma alternativa que era consistente com a perspectiva da aprendizagem construtivista (Wyeth, 2006). Existem poucos exemplos da sua utilização com crianças com idades inferiores aos seis anos, contudo de acordo com Lawler *et al.* (1986) isto deve-se ao facto de que essas crianças têm dificuldades em perceber alguns conceitos, como o de uma variável, o de recursões, o de movimentos de objetos e de os relacionar com ângulos, de trabalharem com instruções e sequências, que para estes autores não são ideias necessariamente simples. Estes problemas fizeram com que se começasse a simplificar as linguagens de programação para as crianças, o que levou a que surgissem algumas demonstrações de que as crianças que programavam usando o Logo tinham um elevado grau de absorção, de partilha e de colaboração entre colegas, de resolução de problemas e argumentação, em aspetos relacionados com a resolução de problemas de matemática e estatística.

Outro exemplo é o trabalho desenvolvido usando o Mindstorms (Papert, 1993) onde ficou demonstrado que a programação tem um grande potencial como auxiliar na aquisição de conhecimentos cognitivos para a resolução de problemas e sobre o pensar refletido. Através da aprendizagem da programação em computadores, os utilizadores passam a ser criadores e não apenas consumidores de um produto final (Wyeth, 2006).

Apesar dos avanços que têm surgido quer na investigação quer na construção de ambientes gráficos mais apelativos para as crianças, existem algumas recomendações do passado que não devem ser esquecidas, como é o caso da destacada por Elkind (1996) ao referir que se deve ter cuidado na interpretação das capacidades intelectuais de uma criança, apenas através das competências que ela demonstra relacionada com a utilização dos computadores, pois, destaca o autor, as crianças por vezes têm um baixo nível de compreensão cognitiva que é ofuscada pelo nível de competências no uso deles.

## 5. Os objetos tangíveis

Apesar das TIC fazerem parte de alguns currículos em certos níveis de ensino, não é possível transportar para o mundo digital o ambiente rico de sensações que um utilizador tem no mundo físico, apenas com a utilização dos ambientes gráficos (programas informáticos). Vários têm sido os desenvolvimentos tecnológicos, desde a construção de objetos com recurso à realidade aumentada até ao desenvolvimento relacionados com a computação ubíqua. Com estes desenvolvimentos tecnológicos surgiu o conceito de interfaces tangíveis, que podem ser descritas como sendo superfícies, instrumentos, objetos ou espaços físicos que funcionam como desencadeadores de ações no mundo digital (Loi, 2007). As interfaces tangíveis colocam ênfase no toque e no físico dos dispositivos de entrada e de saída de informação.

O'Malley *et al* (2004) enfatizam a importância que têm o uso de interfaces tangíveis no contexto de sala de aula, nomeadamente na utilização e manipulação de objetos físicos que são importantes em ambientes de aprendizagem e nas ações de memória que os objetos

físicos desencadeiam e que permitem a resolução no futuro de problemas, mesmo com a ausência deste tipo de objetos.

### 5.1. As crianças e os objetos tangíveis

Para além dos professores é importante que as crianças identifiquem a relevância de programarem e de utilizarem os objetos tangíveis (Kelleher & Pausch, 2005). As crianças entre os três e os oito anos de idade aprendem sobre elas e sobre o mundo que as rodeia através da experimentação, quer seja pela via do tocar nos objetos, de os testar ou simplesmente de os partir (Beaty, 2007). Um objeto que não seja familiar para elas cria uma cadeia de reações que a levam a explorar, familiarizar e eventualmente perceber através de uma sequência repetitiva onde podem vir a obter conceções mais elaboradas acerca das propriedades (tamanho, textura, forma) do mundo físico. As crianças da pré-escola estão familiarizadas com as atividades de manipulação e transformação de objetos de materiais reais, pois têm atividades onde desenham, constroem, comparam e ao mesmo tempo fazem avaliações. Estas ações levam-nas a refletir e expressar o que vão pensando. Com a incorporação de tecnologia nesses objetos abre-se uma nova porta que permite disponibilizar-lhes outros ambientes. Assim, é primordial desenvolver e utilizar os novos recursos tecnológicos tangíveis que permitem uma abordagem à aprendizagem de forma construtiva e exploratória, sem esquecer que, para estas idades, o trabalho que as crianças têm é o de brincar (Fails *et al.*, 2005).

O'Malley *et al* (2004) afirmam que se for permitido às crianças que construam as suas próprias interfaces e programas, estamos a possibilitar que elas consigam converter o seu conhecimento implícito em conhecimento explícito.

### 5.2. Robótica e os Lego Mindstorms

A introdução da robótica em ambientes de aprendizagem das crianças permite que elas tenham, desde logo, uma introdução as tecnologias (Bers *et al.*, 2002). Com os robots as crianças podem construir ambientes interativos e ao mesmo tempo podem manipular materiais físicos como engrenagens, motores ou sensores e integra-los com objetos que usam no seu dia a dia. Nesta experiencia o software utilizado foi o *Robolab*, um ambiente gráfico que permite arrastar ícones, organiza-los de uma forma lógica para que sejam produzidos novos comportamentos para a construção de um robot e como objetos tangíveis foram utilizados os Lego *Mindstorms*. A metodologia adotada foi a do construtivismo, em que se passou por trabalhar com professores num ambiente tendo em conta os princípios: construindo e aprendendo; aprender com a utilização dos objetos; trabalhar as ideias e recompensar a autorreflexão. Teve como base a premissa de que os professores têm que ser educados a integrar as tecnologias nos seus currículos. Depois da fase de aprendizagem dos professores, estes foram desenvolver atividades com crianças entre os três e oito anos de idade. A experiencia com as crianças mostrou que: as crianças de três anos não eram capazes de aprender conceitos mais sofisticados relacionados com a programação; os professores conseguiram criar ambientes ricos para promoverem as atividades dentro da sala de aula (isso deveu-se ao sucesso que os professores tiveram na sua própria aprendizagem acerca da robótica) e também que foram os grupos com as crianças com mais idade que conseguiram implementar a generalidade das atividades propostas.

### 5.3. Hazard Room Game

O *Hazard Room Game* (Fails *et al.*, 2005) pretende criar um ambiente físico e interativo para que as crianças da pré-escola, entre os quatro e os seis anos de idade, tenham ao seu dispor objetos físicos e que através de um jogo aprendam acerca de problemas e questões ambientais, mais especificamente os problemas relacionados com o uso de pesticidas e

plásticos. Foi desenvolvido um software e utilizados objetos físicos. Cada palco do jogo é uma história que fala acerca de um problema e das ações que se devem desencadear para o resolver.

Este ambiente tem como base alguns princípios de aprendizagem, nomeadamente o envolver as crianças em ambientes divertidos e lúdicos, capazes de transmitir conteúdos que elas precisam de aprender e que também fomentem o interesse delas para irem mais além e aprenderem mais. São apresentadas algumas conclusões, que de acordo com os autores precisam de serem validadas com outros grupos de crianças: apesar das dificuldades nas recolhas dos dados, verificaram que os ambientes físicos têm vantagens sobre os ambientes digitais e referem também que é difícil comparar os resultados da utilização de objetos tangíveis vs a utilização de ambientes digitais (programa informático). Sugerem que, para se conseguir fazer esta comparação, se utilizem e desenvolvam outros tipos de métricas.

#### 5.4. Os Electronic Blocks

Os *Electronic Blocks* são objetos físicos que estão divididos entre blocos com sensores, blocos de ação e blocos de lógica. Os blocos são constituídos por dispositivos de entrada e dispositivos de saída. Quando o dispositivo de saída de um bloco é ligado ao dispositivo de entrada de um outro bloco consegue-se ter um bloco que controla outro. A manipulação destes objetos permitem que as crianças criem estruturas dinâmicas, que as levam a programar estruturas que interagem umas com as outras e com o ambiente onde estão a ser manipuladas. Com a construção do *Electronic Blocks* o autor (Wyeth, 2006) pretende criar uma ferramenta que permita, por um lado, que as crianças com idades entre os três e os oito anos tenham uma introdução à programação e ao mesmo tempo tenham a possibilidade de observar comportamentos dinâmicos de programação sem a necessidade de aprofundar conhecimentos acerca da sintaxe ou da semântica, que é característica de uma qualquer linguagem de programação. Por outro lado, o autor pretende que as crianças tenham a possibilidade de desenhar, construir, explorar e avaliar as dinâmicas relacionadas com a programação de objetos.

Com esta experiência conseguiram demonstrar e concluíram que as crianças programavam através da utilização dos blocos e que conseguiram resolver os problemas que iam surgindo, nomeadamente no posicionamento desses mesmos blocos e também na resolução das tarefas orientadas que exigiam por parte delas um conhecimento mais aprofundado acerca dos mesmos para a resolução das tarefas mais complexas. Assim, o manusear dos blocos levaram a que as crianças experimentassem a programação, nomeadamente as etapas de planificação, construção, resolução de erros, reutilização e comparação.

#### 5.5. Message Bubbles

O *Tangible Message Bubbles* (Ryokai et al., 2009) é um outro exemplo de um objeto tangível que permite que as crianças tenham ao seu dispor uma ferramenta com a qual podem comunicar. Este objeto pretende capturar as expressões diárias das crianças e de seguida possibilitar que as mesmas sejam partilhadas em formato de vídeo. Juntando o lúdico com a interação através de objetos tangíveis, os autores pretendem recriar um meio de comunicação, comparável às comunicações feitas usando computador (p.e. ferramentas de comunicação assíncrona, como programas de vídeo-conferência, salas de chat, etc), mas com um tipo de objeto que seja mais propício para que as crianças utilizem. Apesar de se encontrar numa fase inicial de desenvolvimento os autores sugerem que este tipo de objetos permitem que as crianças consigam ligar a utilização de um media com a suas constantes performances e produzir conteúdos que podem ser partilhados através da interação com objetos tangíveis.

## 5.6. O Arduino

O *open hardware* é definido como todo o hardware cujo desenho é disponibilizado publicamente para que qualquer pessoa o possa estudar, modificar, distribuir, construir ou comercializar como outro desenho ou como hardware baseado no desenho original (“OSHW” sd).

O hardware Arduino é um caso de *open hardware* que foi desenvolvido por Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino e David Mellis. Apresentado ao público em 2005, este micro-controlador permite que se estabeleçam comunicações entre objetos tangíveis e objetos digitais. Esta comunicação é estabelecida entre dois ambientes e é designada por computação física (*physical computing*) (Noble, 2009). Para Noble os ambientes que desencadeiam este tipo de comunicação estão relacionados com dois mundos, o mundo digital e o mundo físico (real). A computação física traduz-se assim no envio de informação do mundo digital para o mundo real e do mundo real para o mundo digital. A transmissão de informação pode ser observada a um nível mais baixo, traduzindo-se numa conversão da energia física para energia elétrica, sendo esta percebida pelos computadores. Esta conversão de energias é designada por transdução (Igoe & O’Sullivan, 2004).

Assim o Arduino é um micro-controlador que permite que, por um lado, sejam criados e desenvolvidos outros tipos de interfaces para comunicar com o computador (para além do tradicional rato e teclado) e, por outro lado, que se criem objetos, físicos ou não, que reajam à informação que é emitida pelo computador. Para além de receber informações de um computador, o micro-controlador Arduino pode receber informações a partir de sensores (sinal de entrada) e enviar informações através de actuadores (sinal de saída) (Banzi, 2008). Tanto os sensores como os actuadores são dispositivos eletrónicos que permitem que o Arduino comunique com o mundo físico.

O software Scratch, é um exemplo de um software que possui as bibliotecas para comunicar com o Arduino. Sendo o Scratch de uso gratuito e compatível com o Linux, existe assim a possibilidade de se criar um ambiente de programação com objetos tangíveis de baixo custo. Apesar de existir um micro-controlador específico para o uso do Scratch, o Picoboard, o Arduino tem as mesmas capacidades e apresenta como principal vantagem o facto de não ser de uso exclusivo de um único software nem para um determinado tipo de utilizadores.

## 6. Conclusão

A construção de objetos tangíveis pode ter assim como ponto de partida o uso do Arduino e de componentes eletrónicos de baixo custo, e sendo o software associado ao Arduino *open source* e o Scratch livre, podem ambos ser utilizados nos vários sistemas operativos, onde se inclui o Linux.

A utilização de objetos programáveis, ou seja, ambientes de programação direcionados para crianças e a constante envolvimento dos professores na aprendizagem poderá conduzir as crianças a uma construção enriquecida de narrativas, arte e simulações e possibilitar uma presença diária, dentro e fora da sala de aula, no intelectual delas.

Como foi indicado no início deste documento, não se pretende apresentar para já um caminho, para além daquele que é possível com o início da revisão da literatura, mas achamos esta etapa inicial importante para que se consiga aprofundar o conhecimento sobre os temas aqui apresentados, de forma a poder delinear depois a melhor estratégia para que sejam promovidos junto de alunos do mestrado do Ensino Básico (futuros professores) sob a forma de formação complementar e o respetivo apoio. O objetivo futuro passa pela possibilidade destes alunos de, durante o período de estágio, criarem atividades relacionadas com computação física e com a construção de narrativas digitais tangíveis, junto de crianças entre os 4 e os 8 anos de idade.

## 7. Agradecimentos

Financiado pelo PROTEC e PTOFAD desde abril de 2010. Gostaria também de agradecer à direção da ESE por me possibilitarem desenvolver este trabalho de investigação junto dos estudantes.

## 8. Referencias

- Andersen, K. (2008). Black box: exploring simple electronic interaction. *Proceedings of the 2nd international conference on Tangible and embedded interaction* (p 207–208).
- Animoto, S. T., & Runyan, M. (1986). Play: An iconic programming system for children. *Visual Languages* (p 191–205). Chang, S. K., Ichikawa, T. and Ligomenides, P. A.
- Banzi, M. (2008). *Getting Started with Arduino* (1st ed.). Make.
- Beaty, J. J. (2007). *Skills for Preschool Teachers* (8th ed.). Merrill.
- Begel, A. (1996). LogoBlocks: A graphical programming language for interacting with the world. *Electrical Engineering and Computer Science Department, MIT, Boston, MA*.
- Bers, M. U., & Cassell, J. (1998). Interactive storytelling systems for children: using technology to explore language and identity. *Journal of Interactive Learning Research*, 9, 183–215.
- Bers, M., Ponte, I., Juelich, K., Viera, A., & Schenker, J. (2002). Teachers as designers: integrating robotics in early childhood education. *Information Technology in childhood education*, 123, 145.
- Cheng, A. (1998). A graphical programming interface for a children's constructionist learning environment. *Electrical Engineering and Computer Science Department, MIT, Cambridge, MA*.
- Clark, P., Martin, L., & Hall, V. (2000). Preparing preservice teachers to use computers effectively in elementary schools. *The Teacher Educator*, 36(2), 102-114. doi:10.1080/08878730009555256
- Dann, W. P., Cooper, S., & Pausch, R. (2008). Learning to program with Alice.
- De La Pena, Y. (2009). «Making your own animation is fun»: Urban youth becoming technologically fluent through computer programming. *World*, 1(1), 219–223.
- Donker, A., & Reitsma, P. (2007). Young children's ability to use a computer mouse. *Computers & Education*, 48(4), 602–617.
- Edmark, C. (1995). Thinkin' Things Collection 3: Half Time.
- Elkind, D. (1996). Young Children and Technology: A Cautionary Note. *Young Children*, 51(6), 22-23.
- Fails, J. A., Druin, Allison, Guha, Mona Leigh, Chipman, Gene, Simms, S., & Churaman, W. (2005). Child's play: a comparison of desktop and physical interactive environments. *Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children, IDC '05*, 48–55. doi:10.1145/1109540.1109547
- Frei, P., Su, V., Mikhak, B., & Ishii, H. (2000). Curlybot: designing a new class of computational toys. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (p 129–136).
- Gindling, J., Ioannidou, A., Loh, J., Lokkebo, O., & Repenning, A. (1995). LEGOsheets: a rule-based programming, simulation and manipulation environment for the LEGO Programmable Brick. *Visual Languages, Proceedings., 11th IEEE International Symposium on* (p 172–179).



- Glinert, E. P. (1985). PICT: experiments in the design of interactive, graphical programming environments.
- Goldberg, A. (1984). *SMALLTALK-80: the interactive programming environment*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA.
- Guzdial, M., & Rose, K. (2002). *Squeak: Open personal computing and multimedia* (Vol. 101). Prentice Hall.
- Heger, N., Cypher, A., & Smith, D. C. (1998). Cocoa at the visual programming challenge 1997. *Journal of Visual Languages & Computing*, 9(2), 151–169.
- Igoe, T., & O'Sullivan, D. (2004). *Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers* (1st ed.). Course Technology PTR.
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (p 234–241).
- Kahn, K. (1995). ToonTalk (TM)—An Animated Programming Environment for Children.
- Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 37(2), 83–137.
- Kimura, T. D., Choi, J. W., & Mack, J. M. (1990). Show and Tell: a visual programming language. *Visual Programming Environments: Paradigms and Systems*, 397--404.
- Lawler, R. W., Boulay, J. B. H. du, Hughes, M., & Macleod, H. (1986). *Cognition and Computers: Studies in Learning*. Ellis Horwood Ltd , Publisher.
- Lee, Y. J. (2010). Empowering teachers to create educational software: A constructivist approach utilizing Etoys, pair programming and cognitive apprenticeship. *Computers & Education*.
- Logo, C. S. (1995). My Make Believe Castle.
- Loi, D. (2007). Tangible User Interfaces as Mediating Tools within Adaptive Educational Environments. *Enhancing learning through human computer interaction*, 178.
- Montemayor, J., Druin, A., Chipman, G., Farber, A., & Guha, M. L. (2004). Tools for children to create physical interactive storyrooms. *Computers in Entertainment (CIE)*, 2(1), 12.
- Noble, J. (2009). *Programming Interactivity: A Designer's Guide to Processing, Arduino, and Openframeworks* (1st ed.). O'Reilly Media.
- OSHW - Definition of Free Cultural Works. (sem data). . Obtido fevereiro 22, 2011, de <http://freedomdefined.org/OSHW>
- O'Malley, C., Fraser, S., & others. (2004). Literature review in learning with tangible technologies.
- Papert, S. A. (1993). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas* (New edition.). Basic Books.
- Perlman, R. (1974). TORTIS: Toddler's Own Recursive Turgle Interpreter System.
- Perlman, Radia. (1976, maio 1). Using Computer Technology to Provide a Creative Learning Environment for Preschool Children. Obtido maio 21, 2011, de <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/5784?show=full>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., et al. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67.

- Resnick, M., Ocko, S., & Group, M. I. of T. E. & L. R. (1990). *LEGO/Logo—learning Through and about Design*. Epistemology and Learning Group, MIT Media Laboratory.
- Richards, M., & Smith, N. (2010). Teaching UbiComp with sense. Em Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries, NordiCHI '10 (pp. 765–768). New York, NY, USA: ACM. doi:10.1145/1868914.1869024
- Ryokai, K., Raffle, H., & Brooks, A. (2009). Tangible message bubbles for children's communication and play. *Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems* (p 4597–4602).
- Smith, David Canfield, Cypher, Allen, & Spohrer, J. (1994, julho). KidSim: programming agents without a programming language. *Communications of the ACM*, 37, 54–67.
- Wood, E., Specht, J., Willoughby, T., & Mueller, J. (2008). Integrating Computer Technology in Early Childhood Education Environments: Issues Raised by Early Childhood Educators. *Alberta Journal of Educational Research*, 54(2).
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.
- Wyeth, P. (2006). Young Children Programming with Electronic Blocks.
- Wyeth, P., & Purchase, H. C. (2000). Programming without a computer: A new interface for children under eight. *User Interface Conference, 2000. AUIC 2000. First Australasian* (p 141–148).
- Wyeth, P., & Wyeth, G. F. (2010). Electronic blocks: Tangible programming elements for preschoolers. *IFIP TC. 13 International Conference on Human-Computer Interaction* (Vol. 1, p 496–503).

# A utilização da multimídia para reabilitar educandos e despertar talentos

**Luciana Maria Depieri Branco Freire**

Secretaria Municipal de Educação

Brasil

luciana-multimidia@hotmail.com

## Resumo

A utilização das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) deve ser encarada pela escola como forma de melhorar a aprendizagem com estratégias dinâmicas e criativas, permitindo ao aluno o criar, o pensar e o argumentar. Além disso, o aluno poderá descobrir novos conhecimentos, o que favorecerá o exercitar do cérebro, ou seja, os dois hemisférios cerebrais, por meio da plasticidade cerebral, de forma dinâmica, intensa e ativa, já que as atividades serão realizadas ora com a mão esquerda, ora com a direita, despertando novas habilidades e trazendo inúmeros benefícios aos alunos. É preciso demonstrar que o computador pode ser utilizado como ferramenta para exercitar o cérebro através de atividades diversificadas e vinculadas a trabalhos pedagógicos com a finalidade de facilitar o aprendizado, possibilitando caminhos alternativos aos do currículo escolar para que alunos com e sem necessidades especiais possam desenvolver suas capacidades e potencialidades. Pode-se concluir que, com o uso do computador, podemos desenvolver inúmeras atividades, como desenhar na tela, criar histórias, histórias em quadrinhos, roteiros, personagens, poesias, dentre outras, são suficientemente ricas e complexas, permitindo o desenvolvimento de uma série de habilidades que ajudam na solução de problemas, levando o aluno a aprender através de seus erros. Isso contribuirá para o desenvolvimento, inclusive da autoconfiança, dando capacidade para a criança evoluir com as ações criativas e independentes.

**Palavras-chave:** educação; exercício cerebral; multimídia.

## 1. Introdução

As TICs vêm provocando reflexões profundas em função das percepções de mundo que possibilitam aos indivíduos e da possibilidade que oferecem a esses mesmos indivíduos de agir na formação da história contemporânea. À medida que a sociedade mundial tende à informatização, o estudo e entendimento da linguagem e possibilidades dessa informatização são importantes no meio educacional. A educação deve buscar conexão com a realidade. A história registra que nas atividades das mais variadas sociedades, ferramentas e instrumentos são importantes para o desenvolvimento do indivíduo. Eles auxiliam-no a conhecer e a dominar o ambiente, seja nas maneiras concreta (sensorial), abstrata (semiótica), espacial ou temporal. Esse processo ocorre por meio de observações (conclusões sobre fatos vividos), pesquisa (conclusões sobre fatos experimentados), desenvolvimento de habilidades, uso da criatividade, da consciência e percepção das necessidades humanas. Qualquer artefato, ambiente ou meio tecnológico desenvolvido por uma determinada sociedade se posiciona (trazendo vantagens ou desvantagens) em relação a outros conhecidos.

Partindo dessas ideias, e levando em consideração o trabalho da pesquisadora com crianças com necessidades especiais, levantam-se as seguintes questões: quais contribuições a tecnologia pode oferecer aos alunos de educação especial? Como o professor pode se apropriar e fazer uso dessa ferramenta de forma a contribuir para a formação desses alunos?

Este artigo tem como objetivo procurar discutir esses questionamentos e enfatizar como o computador pode ser utilizado como ferramenta pedagógica e possibilitar caminhos

alternativos aos do currículo escolar, para que alunos com e sem necessidades especiais possam desenvolver suas capacidades e potencialidades. Mais do que tratar de possíveis vantagens ou ganhos que a tecnologia possa oferecer, este estudo procura buscar, na prática, observações, respostas e subsídios para contribuir a uma discussão mais ampla quanto ao tema e quanto à implementação desse tipo de projeto.

Conforme descreve o título, o projeto, que foi aplicado em escolas da rede regular de ensino e também na APAE (Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais), na cidade de Olímpia, e que será descrito ao longo deste trabalho, estimula despertar talentos, possibilitando a criação e produção de livros de histórias, histórias em quadrinhos, poesias, ilustrações diferenciadas e muitos outros trabalhos a partir de uma tela branca no computador. Os alunos são direcionados em atividades para que possam criar suas próprias histórias, personagens, roteiros e outros inúmeros trabalhos que visam o crescimento intelectual, o exercício cerebral e, com estas produções, sentirem-se em condições de igualdade com os colegas de classe, e perceberem valorização, credibilidade e respeito da sociedade em geral.

## **2. Benefícios do uso do computador em sala de aula: a multimídia reabilitando e despertando talentos**

Buscaremos abordar agora alguns autores que tratam dos benefícios do uso do computador como ferramenta de ensino sob diferentes pontos de vista, desde o pedagógico até o cognitivo, o motor, e o social, e que não só fazem parte de nossas reflexões acerca das vantagens que a tecnologia proporciona no ambiente escolar e dessas novas práticas de ensino-aprendizagem que devem ser testadas, mas também embasam o projeto aplicado em Olímpia.

Para Perrenoud (2000, p. 125), “A escola não pode ignorar o que se passa no mundo - as novas tecnologias da informação e da comunicação transformam as maneiras de comunicar, de trabalhar, de decidir e de pensar”.

A utilização das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) deve ser encarada pela escola como forma de melhorar a aprendizagem com estratégias dinâmicas e criativas, permitindo ao aluno o criar, o pensar e o argumentar. Além disso, o aluno pode descobrir novos conhecimentos, o que favorecerá o exercitar do cérebro, ou seja, os dois hemisférios cerebrais, por meio da plasticidade cerebral, de forma dinâmica, intensa e ativa, já que as atividades serão realizadas ora com a mão esquerda, ora com a direita, despertando novas habilidades e trazendo inúmeros benefícios aos alunos.

Assim, é possível entender que se estabeleceu para este projeto “o objetivo incentivar as práticas literárias e pedagógicas através de recursos computacionais, incentivando e valorizando nossos alunos tornando-os cidadãos autônomos, criativos, inteligentes e capazes de descobrir novas habilidades” (FREIRE, 2010, p. 06).

Para tanto, o projeto é bastante amplo e foi pensado para possibilitar um trabalho com pessoas portadoras de deficiência intelectual (severa, moderada e leve), deficiência auditiva, visual e física. Também é possível trabalhar com crianças que portam déficit de atenção e hiperatividade, com a finalidade de melhorar a capacidade de atenção e concentração com exercícios computacionais.

Tais atividades, por si só, já causam estímulos, são enriquecidas visualmente, promovem sons e cinestésias que envolvem o aluno para uma produção, seja independente ou orientada.

É possível observar e acompanhar as experiências pessoais da pesquisadora, já há bom tempo, com pessoas que portam necessidades especiais, sobretudo com crianças com paralisia cerebral, que demonstraram o que parecia ser impossível: conseguir que tais crianças manuseassem o mouse e o teclado, justamente porque o computador é uma fonte rica em estímulos e através dele pode-se favorecer a mente de alunos e ajudá-los a

aprender a obter controle motor e desenvolvimento cognitivo através das atividades vivenciadas por eles.

Com múltiplas reflexões, entendeu-se que, se para uma criança com alto grau de comprometimento motor e cognitivo, como, por exemplo, o de quem porta paralisia cerebral, o computador foi capaz de promover certo nível de reabilitação, capacitando-o a manusear o computador de forma independente, realizando desenhos, empregando editores de textos e utilizando a internet, então, da mesma forma, a utilização da tecnologia pode favorecer o desenvolvimento de pessoas com dificuldades de aprendizagem e deficiência intelectual.

Ao menor sinal de progresso, já se obtém a consciência de que se promoveu uma ação a mais para que o aluno usufrua os critérios de igualdade, valorização e crescimento social como deve ocorrer a todo cidadão junto à sociedade, ressaltando-se que as citadas pessoas possuem muito talento e níveis diferentes de inteligências, carecem, portanto, de uma ação que os desperte e os valorize.

Segundo Vygostky (apud GALVÃO FILHO, 2003), “é sumamente relevante, para o desenvolvimento humano e aprendizado, o processo de apropriação, por parte do indivíduo, das experiências presentes em sua cultura”. Acrescenta que “a limitação do indivíduo, quando portador de deficiência, tende a tornar-se uma barreira a esse aprendizado”.

Para Galvão Filho, “desenvolver recursos de acessibilidade seria uma maneira concreta de neutralizar as barreiras e inserir esse indivíduo nos ambientes ricos para a aprendizagem, proporcionados pela cultura” (2003).

O autor aborda, inclusive, que as limitações que certas pessoas deficientes possuem as deixam sujeitas a preconceitos sociais:

*Desenvolver recursos de acessibilidade também pode significar combater esses preconceitos, pois, no momento em que lhe são dadas as condições para interagir e aprender, explicitando o seu pensamento, o indivíduo com deficiência mais facilmente será tratado como um "diferente-igual"... Ou seja, "diferente" por sua condição de portador de necessidades especiais, mas ao mesmo tempo "igual" por interagir, relacionar-se e competir em seu meio com recursos mais poderosos, proporcionados pelas adaptações de acessibilidade de que dispõe. Ele é visto como "igual", portanto, na medida em que suas "diferenças" cada vez mais são situadas e se assemelham com as diferenças intrínsecas existentes entre todos os seres humanos. Esse indivíduo poderá, então, caminhar no sentido da superação do preconceito. Conquistando respeito com a convivência, sua autoestima cresce e ele passa a explicitar melhor seu pensamento e a revelar seu potencial (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2003, p. 42).*

A utilização da tecnologia como recurso pedagógico poderia ser massificada, pois os computadores existem na maioria das escolas. Contudo, infelizmente, os educadores apresentam insegurança em trabalhar com essa fantástica ferramenta. Precisam de incentivo para trabalhar e explorar as mais variadas ferramentas tecnológicas, promovendo aos seus alunos um aprendizado mais significativo. Eles poderão permitir que os alunos, em aulas com tal tecnologia, consigam maior ousadia para criar ou desenvolver novas atividades, as quais contribuirão para qualificar ainda mais o aprendizado.

Gouvêa (1999) apresenta uma abordagem sobre o papel do professor frente às atividades com tecnologias, a saber:

*O professor será mais importante do que nunca, pois ele precisa se apropriar dessa tecnologia e introduzi-la na sala de aula, no seu dia a dia, da mesma forma que um professor, que um dia, introduziu o primeiro livro numa escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento – sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado. Continuaremos a ensinar e a aprender pela palavra, pelo gesto, pela emoção, pela afetividade, pelos textos lidos e escritos, pela televisão, mas agora também pelo computador, pela*

*informação em tempo real, pela tela em camadas, em janelas que vão se aprofundando às nossas vistas (GOUVÊA, 1999).*

Mas, para o professor apropriar-se dessa tecnologia, deve agir segundo as recomendações de Fróes (2000), ou seja:

*Mobilizar o corpo docente da escola e se preparar para o uso do Laboratório de Informática na sua prática diária de ensino-aprendizagem. Não se trata, portanto, de fazer do professor um especialista em Informática, mas de criar condições para que se aproprie, dentro do processo de construção de sua competência, da utilização gradativa dos referidos recursos informatizados: somente uma vasta apropriação da utilização da tecnologia pelos educadores poderá gerar novas possibilidades de sua utilização educacional. (FRÓES, 2000)*

Borba (2001) vai um pouco além, fazendo as seguintes colocações sobre “seres humanos com mídias”: “os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam o seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas”.

Mediante Flores (2002), “a Informática deve habilitar e dar oportunidade ao aluno de adquirir novos conhecimentos, facilitar o processo ensino-aprendizagem, enfim, ser um complemento de conteúdos curriculares visando o desenvolvimento integral do indivíduo”.

Somam-se às demais ideias apresentadas, as premissas de Levy (1994):

*Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das comunicações e da Informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são capturados por uma Informática cada vez mais avançada. (LEVY, 1994)*

A utilização do computador estimula mudanças profundas na educação contemporânea. É hora de o profissional da Educação estudar formas de construção do conhecimento. O docente precisa estar ciente de que aprimorar-se em conhecimentos que integram sua atuação faz parte de seu dever e também é seu direito como profissional na Educação. O fenômeno informático provoca curiosidade, pesquisa, deslumbramento e dúvidas; está alargando a percepção e a inteligência em códigos digitais de linguagem computacional, reunindo em sistemas artificiais de inteligência, abrindo caminhos nunca antes imaginados. Camargo e Bellini (1995, p.10) apontam que “O computador não melhora o ensino apenas por estar ali. A informatização de uma escola só dará bons resultados se conduzida por professores que saibam exatamente o que querem”. É necessário estender a tecnologia educacional para além dos suportes materiais. O docente deve conhecer e dominar os procedimentos da tecnologia que deseja colocar em ação, sendo o currículo, as disciplinas, tecnologias organizadoras do conhecimento construído pela sociedade. Santos (2007, p.6) salienta que a “consciência do professor está condicionada, primeiramente ao domínio do conteúdo e do método, além do conhecimento sobre as possibilidades facilitadoras para a sua prática, permitindo assim operar as tecnologias e operar sobre as tecnologias, superando a passividade pela atividade criativa.” O uso da tecnologia na aprendizagem é mais do que objetos, ferramentas, conhecimentos técnicos e conceituais, pois envolve postura afetiva, social, simbólica e conceitual por parte do docente.

Nossa sociedade está cada dia mais se relacionando com símbolos da linguagem digital. Sabe-se que muitas pessoas sonharam com bibliotecas onde o saber da humanidade fosse armazenado e compartilhado com sujeitos das mais diferentes localidades. Vivemos esse

tempo e devemos usufruir dessa nova facilidade de acesso ao conhecimento real e virtual. Chauí (2004, p.303) salienta que “agora, com os satélites e a informática, é o nosso cérebro ou nosso sistema nervoso central que, por meio das novas máquinas, expande-se sem limites, diminuindo distâncias espaciais e intervalos temporais até abolir o espaço e o tempo.” O ser humano está se tornando parte do corpo da alta tecnologia, com os órgãos dos sentidos e cérebro conectados com o mundo, ou seja, o corpo como sujeito e objeto das novas tecnologias. A tecnologia da informática favorece a renovação que pode ser, para o estudante, a chance de melhorar a conexão de informações e ampliar conhecimentos. As pesquisas apontam que as tecnologias influenciam as pessoas, a educação e a sociedade. A escola, ao diversificar as opções de aprendizagem tecnológica, pode auxiliar a sociedade a desenvolver um ambiente cultural e também científico.

Em especial nas últimas décadas, vários autores vêm pesquisando as relações entre recursos da informática e desenvolvimento/aprendizagem humana. Tecnologias podem ser consideradas extensões do nosso corpo, pelas quais interagimos com o meio, percebendo (sentindo), experienciando (valorando o vivido) e aprendendo (a ser no mundo). Quanto ao ser humano, Bartoszeck (2007, p.1) sustenta que o cérebro é um órgão que pode ter mudanças estruturais e funcionais, processo denominado de “plasticidade neural”. Nessa plasticidade neural, um dos fatores “que tem maior implicação para o ensino e aprendizagem, é a experiência”. Em ambientes escolares “enriquecidos” tecnologicamente, essas implicariam em mais conexões neurais e, em consequência, mais aprendizagem.

Imbuída de uma proposta de análise mais profunda das contribuições da Informática para a aprendizagem de crianças especiais ou não, este projeto significa um novo paradigma educacional para a atualidade, uma vez que a sociedade e o mercado de trabalho impõem a demanda de cidadãos mais autônomos e competentes.

Tal paradigma influencia diretamente o processo de construção do conhecimento escolar mediado pelos professores quanto à utilização do computador como recurso didático, inferindo-se ser essa atitude uma das funções docentes e escolares, já que é pontual o fato que vivenciamos a era que transpõe a sociedade da informação para a sociedade do conhecimento.

As novas tecnologias trazem consigo muitas facilidades, mas também introduzem novas exigências e competências no paradigma educacional, impondo adaptações. Adaptações difíceis de superar, novos desafios, seja na formação inicial ou continuada do professor, que no momento atual ocorrem de forma lenta, conforme revela Valente (1999), se comparada com as mudanças em outros segmentos da sociedade, que são incomparavelmente rápidas e que afetam diretamente o comportamento humano.

Valente (1999) também endossa a cobrança da sociedade na mudança do novo paradigma educacional, que exige dos cidadãos uma postura autônoma, criativa, crítica e reflexiva, que sejam capazes de “aprender a aprender”, “saber pensar”, “saber tomar decisões” e saber buscar a informação de que necessita, construindo seu próprio conhecimento, quando por meio desses conceitos, ele perceberá a sua importância dentro da sociedade e a refletirá sobre seu papel como parte dela.

Além disso, para manter o aluno dentro da sala de aula, o professor precisa ser criativo, fazendo da escola também parte da realidade que o educando vive fora dela. Descobrir novos métodos e meios de ensino é uma forma de inovar, a fim de motivar e encantá-lo para a aprendizagem (ÁBILA, 2010, p.35).

Segundo Mendelsohn (1993), “As crianças nascem em uma cultura em que se clica, e o dever dos professores é inserir-se no universo de seus alunos”.

Assim defendido o uso da tecnologia da Informática nos processos de ensino-aprendizagem escolares, enfatiza-se, pela própria experiência da pesquisadora em situação de atendimento de clientela com multimídias, que a melhora do aluno pode ser percebida em várias situações, sobretudo na atenção, memorização, controle motor, criatividade, calma,

concentração, felicidade e satisfação, dentre outras. Todos esses benefícios e muitos outros poderão ser visivelmente percebidos e acompanhados por seus familiares, professores e pessoas de seu convívio em geral.

Essas melhorias serão bem visualizadas por todos quando as crianças atendidas demonstrarem desenvolvimento nas atividades escolares e amadurecimento intelectual e emocional; os benefícios serão apresentados também em casa, com a família e amigos.

Ao longo dos tempos, o ser humano vem procurando, por meio da extensão de seus sentidos, o aperfeiçoamento de suas atividades cotidianas.

Isso vem sendo feito pela atividade de pesquisa de ferramentas que transformam seu universo tecnológico. Procurando enfatizar ainda mais os benefícios do computador utilizado como recurso pedagógico, desenvolveu-se uma pesquisa no Brasil, na cidade de Olímpia – SP; deu-se início um experimento de vivência da docente pesquisadora sobre o uso a utilização da informática para reabilitar educandos e despertar talentos desenvolvido na APAE e nas escolas da Rede Regular de Ensino com o apoio da Secretaria Municipal de Educação do município.

Entende-se que o resultado apresentado pode balizar a tomada de decisão de docentes da Educação Especial quanto à apropriação de artefatos, ambientes e meios de base tecnológica como elementos auxiliares na consecução dos seus objetivos educacionais. É possível visualizar mudanças e evoluções extraordinárias no desenvolvimento dos alunos envolvidos. Podemos ressaltar então que tanto os alunos da APAE quanto os alunos da Rede Regular de Ensino podem aprender e desenvolver novas habilidades.

Nos resultados que seguem na próxima seção, podemos visualizar as evoluções motoras e cognitivas apresentadas através de atividades com um garoto com paralisia cerebral espástica e movimentos involuntários. As atividades permitiram controlar seus movimentos e desenvolver habilidades visuais, intelectuais e artísticas nesse indivíduo. Dessa forma, incentivamos a autonomia, segurança, desenvolvimento de estratégias, raciocínio, enfim a estimulação de inúmeras habilidades.

Os alunos, quando envolvidos nas atividades de confecção de histórias em quadrinhos, livros de histórias, poesias, criação de ilustrações e outras atividades, desenvolvem criatividade, paciência, autonomia, segurança, senso crítico e estão sempre motivados a aprender cada vez mais de maneira a superar-se a cada dia.

Este projeto tem a finalidade de apresentar um ambiente novo e rico em estímulos, onde serão trabalhadas as habilidades motoras, cognitivas, cinestésicas e afetivas por meio de recursos computacionais diversificados.

As atividades programadas neste projeto incentivam o aluno a descobrir suas capacidades e potencialidades. Essa consciência o ajudará a tornar-se mais criativo, autônomo, seguro e motivado em realizar ações com estratégias diversificadas. Além disso, exercita o cérebro de forma a aumentar as conexões neurais, angariando inúmeros benefícios.

Pode-se concluir que, com o uso do computador, mesmo as tarefas mais simples, como desenhar na tela, escrever um texto, dentre outras, são suficientemente ricas e complexas, permitindo o desenvolvimento de uma série de habilidades que ajudam na solução de problemas, levando o aluno a aprender através de seus erros. Isto contribuirá para o desenvolvimento, inclusive da autoconfiança, dando capacidade para a criança evoluir com as ações criativas e independentes.



### 3. Figuras

#### Garoto com Paralisia Cerebral Severa e Espasticidade Muscular

Resultados e avanços com a utilização da tecnologia através de atividades envolvendo mouse e teclado



Utilizando o teclado (sem adaptador)



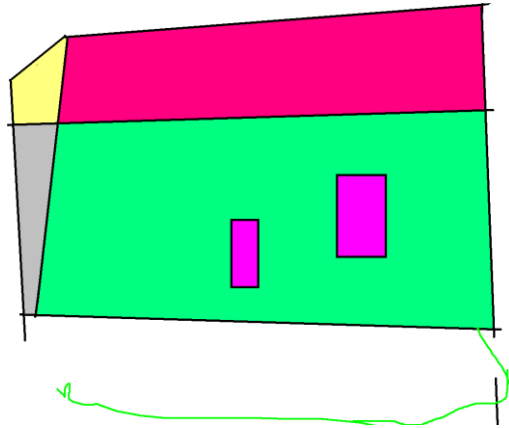
Utilizando o mouse



Nesta atividade, podemos perceber a evolução do garotinho com paralisia cerebral com espasticidade muscular e movimentos involuntários. Na figura número 1, conseguia apenas fazer rabiscos aleatórios. Após aproximadamente 1 ano, evoluiu e, conforme mostra a figura número 2, podemos perceber o ganho motor e cognitivo, pois o aluno conseguiu desenhar um sol com riquezas de detalhes, como olhos, boca, preenchimento e raios, enfim, a evolução foi muito significativa e o aluno sente-se muito entusiasmado, procurando melhorar cada vez mais.

Hoje em dia, ele digita muito bem e manuseia o mouse com muita destreza. Todas as atividades trabalhadas em sala de aula são realizadas no computador pelo aluno e a

professora da sala de aula cola as atividades em seu caderno. Além disso, seus desenhos estão mais definidos, utilizando-se de variadas tonalidades de cores e formas na confecção dos mesmos.



*Em 2010 já é possível notar traços mais delineados e firmes. Desenhou a casa com total independência e criatividade na utilização das cores e formas.*

*Além dos desenhos, consegue digitar muito bem e possui muita independência, autonomia e segurança em manusear o computador.*



*Desenhou sol e nuvem, demonstrando formas mais definidas e firmes/ 2010*

Os desenhos abaixo foram feitos por uma garota com Síndrome de Down, inicialmente retraída, tímida e com pouco interesse nas atividades sugeridas pela escola. Procurava ficar a maior parte do tempo sozinha e apresentava certa tristeza.

Com a utilização da informática, foi descobrindo novas habilidades e tornando-se mais segura e autônoma tanto nas atividades com informática quanto com as demais atividades. Passou a fazer lindos desenhos e confeccionar histórias em quadrinhos.

Logo abaixo, podemos notar grande avanço cognitivo na riqueza de detalhes da evolução de uma atividade para a outra.

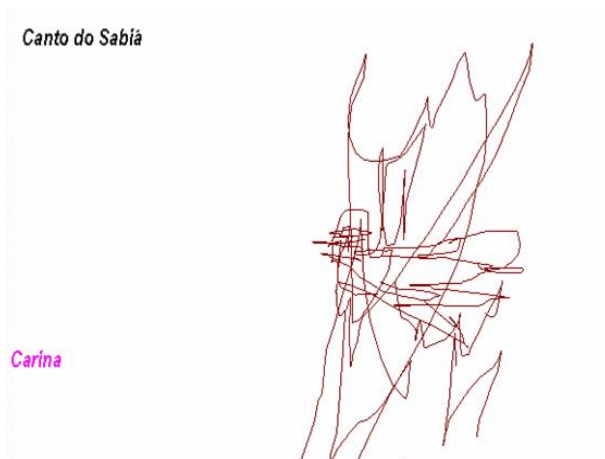


Figura 1



Figura 2



Figura 3

#### 4. Resultados

As atividades com o computador proporcionaram, como podemos notar através das figuras, um avanço cognitivo e social significativo para cada uma das crianças observadas, comprovando as ideias expostas acima de que a tecnologia pode auxiliar no aprendizado de qualquer criança, inclusive naquelas que apresentam necessidades especiais, ajudando o aluno a adquirir mais autocontrole, definição de traços, autoconfiança, entusiasmo e autoestima.

No primeiro caso apresentado, há uma grande diferença entre os primeiros desenhos e os dois últimos, nos quais é possível notar o ganho de independência e segurança ao lidar com essa ferramenta, além de apresentar maior firmeza no traço e criatividade na escolha de formas e cores. Percebe-se ainda que o aluno alcançou maior autonomia, conforme preconiza Freire, e apropriou-se de uma experiência de sua cultura, da qual poderá continuar fazendo uso, dado importante para Vygostky. Tudo isso nos leva a concluir que seu ambiente de ensino-aprendizagem tornou-se mais estimulante, contribuindo para seu crescimento e seu sucesso, segundo defende Galvão Filho.

No segundo caso, com o início das atividades no computador, a garotinha com Síndrome de Down foi se destacando e descobrindo que seu talento era enorme. Conforme mostra a figura 1, a garotinha observou o desenho de um pássaro e tentou reproduzi-lo, conseguiu fazer linha aleatória, mas sempre tentando seguir o contorno da figura observada.

Após aproximadamente 2 semanas, a garotinha observou a mesma figura do pássaro e já conseguiu evoluir, conforme observamos na figura 2, conseguiu dar forma de pássaro ao desenho e observou alguns detalhes como bico, pés, rabo e até conseguiu imaginar um céu azul sobre a ave.

Na figura 3, a garotinha evoluiu ainda mais. Depois de 5 meses lhe foi sugerido que fizesse um desenho da maneira que desejasse. Criou então duas cenas onde podemos perceber a evolução e a riqueza da criatividade com muitos detalhes como sol, pipa, flor, grama e personagens em ambos os desenhos.

A garotinha mudou seu comportamento, passou a ser mais sociável, fica com os amigos, é muito feliz e sente-se realizada e orgulhosa por suas criações, participa das atividades na escola e também está mais comunicativa em casa. Por conta desses resultados, além de

observar que as atividades ofereceram à garota os benefícios descritos acima quando ao garoto, notamos um grande avanço quanto aos relacionamentos interpessoais da aluna.

## 5. Conclusões

Além de tratar-se de uma atividade complementar ao currículo escolar, de acordo com Flores, entre as vantagens do uso da tecnologia apontadas ao longo deste artigo encontram-se a oferta de um meio atual de comunicação e de trabalho ao aluno com necessidades especiais, a possibilidade de que o aluno se torne autônomo e criativo (Freire), o crescimento social do aluno, a superação de barreiras e preconceitos (Galvão Filho), a inserção em um ambiente rico em estímulos para a aprendizagem (Galvão Filho).

Quanto ao nosso primeiro questionamento, sobre as contribuições que a tecnologia pode realmente oferecer ao aluno, e quando ao projeto, podemos notar que todos esses benefícios se fizeram presentes de alguma forma: os alunos desenvolveram uma autonomia maior quanto ao controle motor, à criatividade e às escolhas na realização das atividades propostas; foram apresentados a uma nova ferramenta e aprenderam a fazer uso dela, o que, por sua vez, tornou o ambiente escolar mais rico, favorecendo o aprendizado; superaram não só uma condição física, mas também isolamento e dificuldades de relacionamento, alcançando maior crescimento cognitivo e social; tornaram-se capazes de produzir algo por meio da informática e alegrar-se com os resultados obtidos.

Assim, concluímos que as vantagens oferecidas ao inserir o computador na sala de aula não devem ser deixadas de lado, uma vez que as atividades que essa ferramenta possibilita interferem, como vimos, de forma positiva no desenvolvimento pedagógico, cognitivo, intelectual e social do aluno, ou seja, promove um crescimento global, de modo que os elementos curriculares e os extracurriculares passam a se complementar e a se influenciar.

Acreditamos que o projeto aplicado em Olímpia enriqueceu nossa pesquisa bibliográfica e que compartilhar seus resultados pode auxiliar na tomada de decisões e mesmo na implementação de outros experimentos ou de projetos semelhantes. Embora os resultados tenham sido positivos e gratificantes, essas novas práticas de ensino devem continuar sendo estudadas e sua eficácia deve continuar sendo verificada, a fim de refletir sobre a melhor forma de aplicá-las em benefício de alunos com e sem necessidades especiais.

Tendo isso em vista, e também levando em consideração nosso segundo questionamento, os docentes devem se preparar para oferecer ao aluno esse contato com uma ferramenta tão moderna e útil, não apenas se especializando quanto ao uso do computador, conforme defendem Gouvêa, Fróes e Levy, mas também acessando o material teórico disponível, discutindo e refletindo sobre o assunto e tendo em mente quais serão os objetivos pedagógicos a serem alcançados, segundo Santos.

O resultado que se obtém é uma aprendizagem mais significativa para esse aluno, bem como um ambiente mais rico e mais saudável, em que a criação e a satisfação em criar originam estímulos, e que, sobretudo, deveriam estar ao alcance de todos.

As limitações de alunos portadores de necessidades especiais ou mesmo de déficit de atenção não configuram impedimento ao sucesso das atividades propostas pelo professor; ao contrário, o computador permite explorar as potencialidades e capacidades desses alunos.

Por fim, o uso da tecnologia promove, por meio da acessibilidade que oferece, a igualdade entre os colegas e a valorização dos trabalhos feitos e das conquistas de cada um — reforçando as ideias de Freire — pois esses fatores geram, por sua vez, o alcance, por parte do aluno, de credibilidade e respeito, que formam a base para uma vida salutar e feliz.

## 6. Referências Bibliográficas

- ÁBILA, Fernanda. Inovação na Educação. *Revista Aprendizagem*, Paraná, v.2, n.17, p.34-39, março/abril 2010.
- BARTOSZECK, Amauri Betini. Relevância de Neurociência na Educação: implicações da pesquisa sobre o cérebro para o ensino. [Versão I, fev. 2007].
- BORBA, Marcelo C.; PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática e Educação Matemática - coleção tendências em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- CAMARGO, Paulo de; BELLINI, Nilza. *Computador – o que você precisa aprender para ensinar com ele*. São Paulo, Nova Escola, ano X., n. 86, ago.1995. p. 8-12.
- CHAUÍ, Marilena. *Convite à Filosofia*. São Paulo: Ática, 2004. 424 p.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: um projeto em parceria*. São Paulo: Loyola, 1993.
- FREIRE, L. M. D. B. APAE de Olímpia Despertando Talentos. *Jornal FEAPAES*, Batatais, 2010.
- FLORES, Angelita Marçal. *A Informática na Educação: Uma Perspetiva Pedagógica*. Monografia. Santa Catarina: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2002.
- GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. *Tecnologias Assistivas na Educação Especial. Presença Pedagógica*. Dimensão, Belo Horizonte, v. 9, n. 54, p. 40-47, 2003.
- GOUVÊA, Sylvia Figueiredo. Os caminhos do professor na Era da Tecnologia. *Revista de Educação e Informática*, ano 9, n. 13, abr. 1999.
- KANDEL, E.; SCHAMARTZ, J. *Princípios da Neurociência*. São Paulo: Manole, 2003.
- KOLB, B. e WHISHAW, Ian Q. *Neurociência do Comportamento*. Trad. All Tasks Traduções Técnicas. Barueri: Manole, 2002.
- LEVY, P. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 1993. Nova Fronteira- RJ: Editora 34, 1994.
- MENDELSON, P. Intelligence naturelle et intelligence artificielle. Paris: PUF, 1993. p. 233-258.
- PERRENOUD, P. 10 *Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre. Artes Médicas Sul, 2000. p. 125.
- SANTOS, Elizabete dos. et al. *Educação e tecnologia na Secretaria de Estado da educação do Paraná*. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Curitiba: CETEPAR, 2007. p. 1-7.
- VALENTE, J. A. (Org.). *O Computador na Sociedade do Conhecimento*. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

# Sharing practices on collaborative learning: the case of a CPD Course

**Isabel Huet**

CIDTFF: Universidade de Aveiro  
Portugal  
huet@ua.pt

**Diogo Casanova**

CIDTFF: Universidade de Aveiro  
Portugal  
diogo@ua.pt

**Fernando Ramos**

CETAC-MEDIA: Universidade de Aveiro  
Portugal  
huet@ua.pt

## **Abstract**

Teaching and learning in Higher Education is changing dramatically in the past few years. The role of teachers is no longer the one of transmitting knowledge but one of facilitating. Both students and teachers learn with each other in a learning environment that is becoming far away from the traditional classroom context. More than ever, students build virtual learning communities outside the university context, managing and selecting information that in most cases is not used for academic purposes. Teachers need to be updated with this new learning environment, and with concepts such as active learning, communities of practice and ICT enhanced learning. Therefore, this paper has two main objectives. First it intends to highlight the importance of creating a community of practice to discuss collaborative/cooperative teaching and learning strategies, and the role of ICT for enhancing this process at a Continuous Professional Development (CPD) Course for Higher Education teachers. Secondly it will present an evaluation study to monitor the impact that such an experience might have for teachers' practice.

**Keywords:** communities of practices, collaborative learning, ICT enhanced learning, scholarship of teaching and learning.

## **1. A new teaching and learning environment**

Teachers must be no longer considered as the "masters" and transmitters of knowledge. This teacher-focused perspective must gradually be shifting to a student-centred approach. Consequently, teachers have responsibility for creating a learning environment that must be focused on the student, acting as facilitators, motivating and guiding the student in the learning process (Huet & Costa, 2006). This direction requires a different approach to teaching and learning in Higher Education (HE). Vygotsky (1962) argues that learning takes place in a social context. More recently, Holmes *et al.* (2001) suggest that learning should be the result not just from the individual effort of the learner but also the result of his engagement with others, a way of learning the authors present as "communal constructivism". These social aspects are an important consideration when attempting to produce optimal learning and enable students to create knowledge for themselves. In this line of thinking, communities of practice are an effective way to construct knowledge that can be shared by learners and teachers.

As Johnson (2001) stresses communities of practice are considered very important to promote several types of connections, active learning and participation, collaboration in the decision-making process, the creation of solutions suited to specific or broader contexts. The same author quotes Liedka who “*describes communities of practice as individuals united in action*” (p. 46). Consequently, in sharing experiences, strategies and ideas, even though grounded in specific Higher Education traditions and cultures, universities may benefit from collaborative discussions: the learning that evolves from these communities is collaborative, in which the collaborative knowledge of the community is greater than any individual knowledge (Johnson, 2001).

Consequently, a co-construction of knowledge will be an evidence of the dynamic engagement of the individuals in contributing and developing a “*collective learning*” (Wenger, 1998a). Thus, as Cambridge, Kaplan & Suter (2005) refer, communities of practice are important since they (i) connect people; (ii) provide shared context; (iii) enable dialogue; (iv) stimulate learning; (v) capture and diffuse existing knowledge; (vi) introduce collaborative processes; (vii) help people organise; and (viii) generate new knowledge.

These learning concepts require new roles, competences and skills from teachers and students, and a profound change of the traditional teaching methods (Lea, Clayton, Draude, Barlow &, 2001). Teachers need to be more focused on engaging students to participate in these learning communities. ICT can support this process by allowing the interaction of the participants outside the classroom context.

When adopting the role of facilitator and/or mentor (Wake, Dysthe, & Mjelstad, 2007), teachers feel the urge of being increasingly present, promoting constant feedback to students’ work and participation in discussions, encouraging and setting routes to lead them on the right path. Teachers have to be constantly present and available, foreseeing thoughts and questions from the learners.

Students, on the other hand need to understand teaching not only as information transfer but also as helping learning to occur. For this to happen learning cannot be perceived as memorization for reproduction.

## 2. Setting the scene

The community of practice that is explored in this paper was created during a Continuous Professional Development (CPD) Course conducted between December 2008 and January 2009. This Course is named ‘Collaborative Learning in Higher Education’ (CLHE) and was designed to discuss collaborative/cooperative teaching and learning strategies as well as ICT tools that can maximise the interaction between lecturers and students.

In the 5<sup>th</sup> edition of this Course we had 20 teachers from 14 HE institutions. Bearing in mind some constrains involved in this Course, such as the busy schedules and geographic dispersion of the participants (80% lived over 60km away from Aveiro, the city that hosted the Course), it was suggested a b-learning approach, with 21 hours in f2f sessions and 29 hours in virtual environments. The participants had the opportunity of managing their remaining 29 hours of distance learning depending on their schedule.

This 5<sup>th</sup> edition was reformulated based on the participants’ comments and suggestions of the previous editions. The suggestions pointed out towards the design of teaching and learning strategies to promote collaborative learning using e-learning platforms and the design of instruments to assess collaborative interactions between students. Following these suggestions, the Course was redesigned aiming to create a community of practice between members of staff to discuss, also, the above issues. The purpose was to design a learning strategy supported on ‘learning by doing’ that would engage more actively the participants in the Virtual Learning Environment (Aldrich, 2005).

At the end of the Course participants were expected to achieve the following learning outcomes:



- 1) to identify new forms of learning and their implications for the future of teaching, learning and supervision of research in Higher Education;
- 2) to point out the advantages and/or disadvantages of promoting collaborative/cooperative learning in face-to-face or distance environments;
- 3) to get familiar with open source tools available on the Internet aiming to optimise the teaching, learning and supervision of research in HE;
- 4) to be able to use communication strategies in virtual teaching and learning environments, being able to understand the benefits of using on-line learning communities as a support for face-to-face teaching;
- 5) to define a strategy for the development of an e-learning community using on-line tools available at the Web (e.g. collaborative writing, social bookmarking, blogs, micro blogs, social software and aggregating tools);
- 6) to evaluate the participation of students in learning communities.

The activities were planned to actively engage the participants with the broader objective to establish learning partnerships inside the work group. Some of these activities implied the discussion of some topics in the f2f sessions as well as in the discussion forums and blogs. For the online interaction we used a social platform available online (NING) that allowed several aggregations of different content and Web based applications. This was suggested as our Virtual Learning Environment (VLE) because it gave the possibility of collaboration on gathering and presenting articles, best practices and exchanging knowledge. This tool also allowed users to produce content in blog posts and to discuss in forums and chat rooms.

The participants' assessment was carried out by the active involvement in Course discussions and as part of the final group work that consisted of defining a strategy for the development of an e-learning community using on-line tools available on the Web. More details of this activity will be explored in the next section.

### **3. Our Virtual Learning Environment**

Wenger (1998b) and Costa (2007) sustained the idea that communities of practices are characterised by being composed by individuals that have the objective of sharing common interests and endeavour on practices that benefit and increase the quality and innovation of teaching practices. Thus these references to communities of practices lead us to promote for the CLHE Course the objective to engage academics in building a community of practice.

The f2f sessions were the starting point to achieve this goal. Nevertheless, it was essential to go beyond these contact hours and start to build an on-line community where participants could share and exchange experiences within existent timelines. Therefore, we developed a platform adapted to the participants' need to communicate and interact with each other and so allowing them to create their identity and their place in the community. We choose to develop this community based on NING, a social platform that is being used in Portugal to provide VLE, in schools and universities. NING is a social platform oriented to create communities around one specific interest but it is very reliable for education purposes.

One of the most important characteristics that NING has is the personalization feature. It is possible to personalise the homepage organising modules of information depending on how the system administrator wants to present the information. For instance, if we want to give a more important role to a specific blog post or to a chat room we just need to drag the module and drop it out on the location we want.

Hew & Hara (2007) suggest that when starting a community of practice we should be concerned with creating a 'friendly' environment where participants can see their colleagues and share and discuss ideas. In that sense, we have tried to give a "feature state" to all the participations on the blog posts and on the discussion forums. Therefore, we invited the participants to make contributions that are linked to their faces which are easily visible in the

homepage. The homepage had also the members' pictures and a list of recommended links for Web pages and papers.

NING also has a feature that allows customising the participants' personal pages giving them the power of aggregating content from other resources outside the platform or allowing them to format their page layout. This means that the users can have personal learning environments inside the Learning Management System (LMS) that support this specific module.

For those who have the objective of boosting a community of practice NING also congregates all the platform activities in the first page which allows participants to see dynamism and news when they visit the platform. It also allows the possibility of following by e-mail or by Web syndication all the discussions subscribed. Finally, because the strategy adopted in the Module was to create working groups to develop team work, we created groups inside the NING with specific discussion forums only available to the participants of a specific group.

#### **4. Building the community of practice on collaborative learning**

After promoting some discussion on the implications of the Bologna process with relation to teaching, learning and supervision in HE, the importance of promoting f2f and distance collaborative learning strategies to promote a student-centred approach to learning was put forth. From the beginning, participants were asked if they promoted or used collaborative strategies in their teaching activities. One of the most discussed topics was the organisation, follow-up and assessment of group work. The large number of students in class was pointed out as one problem that needs to be carefully thought in order to engage students in collaborative learning. Another problem was the difficulty on choosing and using appropriate technologies and tools to facilitate some of the collaborative learning and teaching strategies. This matter is referred by Taylor & McQuiggan (2008) that point out to the difficulty of getting instruments to access online delivery courses.

Because of the above identified problems the second phase of this Course was dedicated to the exploration of e-learning concepts (like, Social Software, Social Media, Open Courseware, "Edupunk" or Personal Learning Environments) and how to effectively use technology to support teaching and learning strategies mainly collaborative ones. Every time we presented a new tool we tried to suggest ways to use it on teaching and learning, discussing different approaches and ways to interact with the students. Since the beginning of the module several tasks were presented to the participants with the purpose of getting feedback on different approaches and feelings on different subjects. Even if the participation at the platform NING was not very expressive, the quality of the interventions was very good. The written outputs were very constructive and sustained usually by the literature and personal experiences.

The groups were created in order to complete the module final work which was the design of a collaborative learning strategy using tools and concepts discussed throughout the Course. The 20 participants were divided in six groups depending on their interest (Chemistry, Nursery, Education – Future Lecturers, Education, Management and Finances and Informatics and Telecommunications) as suggested by Shön (1992). The results from the group work were presented by the group members in the final session. Strategies adopted were varied, focusing on different teaching and supervision strategies.

#### **5. Evaluation process: Initial and follow-up study**

If change is to be effective, academic staff, students and other players need to be convinced about the purpose and benefits of such change. Therefore, two questionnaires were delivered to the 20 participants of the CLHE Course aiming to analyse (i) the initial

expectations and prior knowledge of the participants, (ii) the final expectations, and (iii) the Course impact on their teaching practice.

The initial questionnaire was delivered in the first f2f session, while the follow-up questionnaire was delivered after 2 months of the end of the Course.

The majority of the respondents have between 5 to 11 years of teaching experience in HE. Two respondents were not members of staff: one was responsible of an e-learning structure and the other was responsible for running a psychology lab, both of them in HE institutions.

The initial questionnaire was constituted by two parts. The first one had the purpose to evaluate the participants' knowledge and know-how of topics that could be more or less developed in the Course and it consisted of 9 items. This information was very relevant since allowed us to redesign, if necessary, before the course, the activities and some of the learning outcomes. The second part had the objective of evaluating the initial expectations and was constituted by 11 items.

The final questionnaire had the same two parts since the objective was to monitor the acquisition of knowledge at the end of the Course in the 9 items and the final expectations. In addition, the final questionnaire had three more parts, aiming to evaluate (i) the impact of the Course in their professional life, (ii) the design and use of learning Communities with their students or colleagues, and (iii) the positive and more negative aspects related to the organization of the Course.

The participants' knowledge related to cooperative and collaborative learning and the use of ICT to mediate the teaching and learning process was moderate and weak before the starting of the Course. As we can see in figure 1 this situation changed after the delivery of the Course.

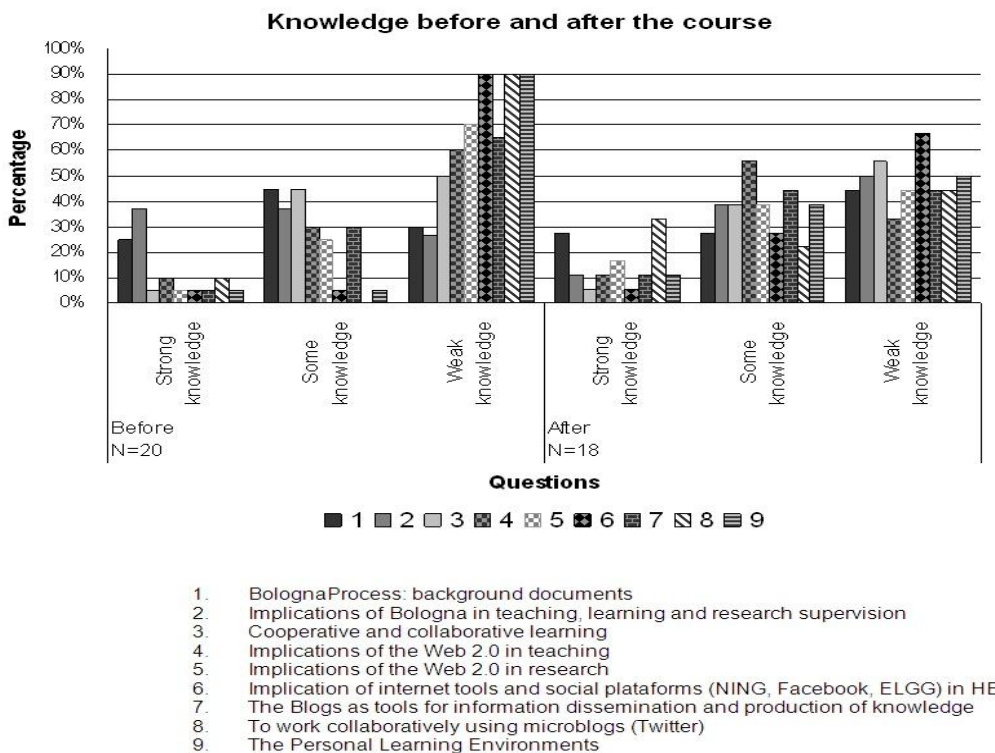


Fig. 1 – Graphic of the participants' knowledge before and after the Course.

We can say there were a large number of respondents that changed their knowledge level from 'weak' to 'intermediate' (some knowledge), especially in the ICT skills. Curiously in aspects that are more centred to pedagogy, such as the Bologna process and its implication

to teaching and collaborative learning strategies, the level of knowledge decreased. This can be explained by the fact that participants had contact with a considerably amount of information that had no time to consolidate.

Participants were also asked about the reasons for enrolling the Course, which we associated with the initial expectations. The initial expectations were strongly related with the opportunity for discussing and reflecting on teaching strategies to engage students in collaborative and cooperative work.

In this sense it was asked what were the three most achieved competences compared with the overall competences of the course. The most referred competences were (Q7) to have more know-how in the use of ICT in education and (Q8) to be able to create and mediate a learning community. Also participants refer the competences: (Q5) to acquire practical knowledge that helped to improve their teaching practice, (Q10) to contribute to the improvement of teaching quality in their institution and (Q11) to be able to help colleagues in developing learning communities in their institutions. The less refer competences were: (Q1) to reflect on teaching as promoting students' academic success; (Q2) to exchange ideas with colleagues (at the f2f sessions) regarding the topics addressed at the Course; (Q6) to be able to prepare teaching strategies aiming to promote more autonomous learners; (Q9) to be able to evaluate students' participation in learning communities; (Q3) to understand the implications of teaching in the students' learning process; and (Q4) to reflect on the Bologna Process and the implications for teaching.

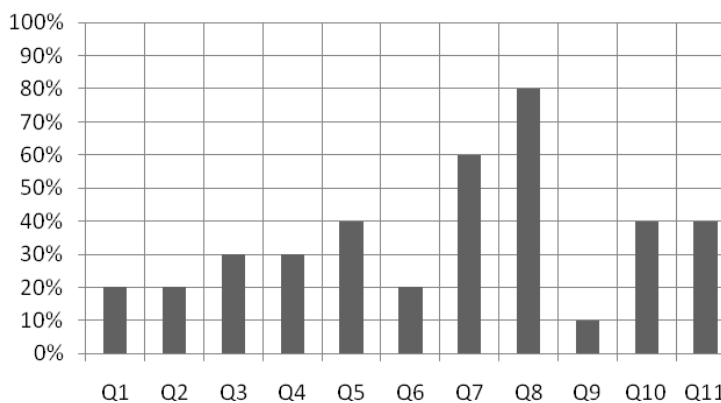


Fig. 2 – Graphic of the acquired competences.

Overall, 61% of the participants consider the course “Very relevant” and “Relevant” for their teaching practice. A total of 77,78% of the participants would recommend their colleagues to attend future editions of the Course.

After 2 months of the module terminus, 7 (39%) participants stated that they developed on-line learning communities with their students. One colleague designed a Curricular Unit based on the NING platform and prepared evaluation instruments to monitor students' on-line interactions. The impact of the Course in the teaching practice is taking some effect but teachers still need more time for developing these skills. A continuous support and evaluation is essential if we want a successful use of ICT in Higher Education.

The reason for the low percentage of acquired competences (expressed in Figure 1) was pointed out in the suggestions for future editions of the Course: the few f2f sessions were not enough for exchanging and discussing ideas with the colleagues regarding some of the topics addressed in the Course, more specifically the ones related to the use of on-line tools to develop e-learning communities and to evaluate the participation of students in learning communities. In future editions more f2f sessions will be needed.

## 6. Final considerations

Teaching in online, using ICT and promoting collaborative learning scenarios requires a variety of responses including changes in pedagogy, as teachers take the role of facilitators of information while guiding students toward solutions.

Information and communication technologies are paving their way in HE, but, often, their adoption is based on very amateur approaches. Teachers who get involved with technology-mediated learning face a number of challenges. Technologies are tools, which bring a huge amount of potential to diversify and enrich the teaching and learning processes and environments. But training on methodologies and on the effective and efficient exploitation of the technologies is mandatory for institutions to have the chance to influence the quality of approaches adopted. Furthermore, and to try to cope with the speed of this continuous change – almost every month a new interesting tool or technology is deployed - also a continuous offer of training programs is mandatory.

As academics become more skilled in tailoring or creating their own learning environments, discipline specific learning communities environments will flourish. Learning communities offer opportunities to share materials that not only transmit information but also may engage the learning in the culture of the discipline.

## 7. References

- Aldrich, C. (2005). *Learning by doing: A comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-learning and other educational experiences*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Cambrige, D., Kaplan, S., & Suter, V. (2005). *Community of Practice Design Guide*. Retrieved May 2010, from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/NLI0531.pdf> (2005)
- Costa, C. (2007). O Currículo numa comunidade de prática. *Sísifo Revista de Ciências da Educação*, 3, 87-100
- Hew, K. F., & Hara, N.(2007). Empirical study of motivators and barriers of teacher online knowledge sharing. *Etr&D-Educational Technology Research and Development*, 55(6), 573-595
- Huet, I., Costa, N. (2006). Staff Development in Higher Education: the experience of running a CPD module at the University of Aveiro, Portugal. *Proceedings of the 6th Conference of the International Consortium for Educational Development. Enhancing Academic Development Practice: International Perspectives*, Sheffield.
- Holmes, B., Tangney, B., FitzGibbon A., Savage, T., & Meehan, S. (2001). Communal Constructivism: Students constructing learning for as well as with others. *Proceedings of SITE*, Florida (2001)
- Johnson, C. (2001). A survey of current research on online communities of practice. *Internet and Higher Education*, 4, 45-60
- Lea, L., Clayton, M., Draude, B., Barlow, S. (2001). Revisiting the Impact of Technology on Teaching and Learning at Middle Tennessee State University: A Comparative Case Study. *Proceedings of TN Higher Education IT Symposium* (2001)
- Shön, D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (eds.) *Os professores e a sua formação*. pp. 77-91. Publicações D. Quixote, Lisboa
- Taylor, A., & McQuiggan, C. (2008). Faculty development programming: If we build it, will they come? *Educause Quarterly* 12(3), pp. 29-37.
- Wake, J., Dysthe, O., Mjelstad, S. (2007). New and changing teacher roles in higher education in a digital age. *Subscription Prices and Ordering Information*. 10(1), pp. 40-51.

Wenger, E. (1998a). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.

Wenger, E. (1998b). Communities of Practice: Learning as a Social System. *Systems Thinker* 9, 5 (2–3). Retrieved May 2010, from <http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/lss.shtml>.

Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA: The MIT Press.

# Conceção e desenvolvimento de cursos online – estratégias instrutivas utilizadas no ED.UC

**Sandra Pedrosa**

Universidade de Coimbra  
Portugal  
sandra.pedrosa@uc.pt

**Joana Neto**

Universidade de Coimbra  
Portugal  
joana.neto@uc.pt

## Resumo

Este trabalho tem por objetivo descrever as etapas fundamentais na conceção e desenvolvimento de cursos online promovidos pelo ED.UC – Projeto Especial de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra, nomeadamente a sua organização e metodologia de base. A conceção e desenvolvimento de cursos é encarada como um processo instrutivo holístico, o qual se designa por design instrucional. Assim, começa-se por definir o conceito e fazer uma breve referência às teorias e modelos de aprendizagem e instrução, apontando alguns princípios e procedimentos considerados relevantes no sistema instrutivo – aprendizagem centrada no formando, colaborativa, situada ou contextualizada e como participação em comunidades de prática. De seguida, apresenta-se o processo e a metodologia instrutiva que desenvolvemos no ED.UC, que tem por base o modelo ADDIE, utilizando como exemplo e referência o caso particular do curso de Violência e Gestão de Conflitos na Escola<sup>1</sup>.

**Palavras-chave:** Design instrucional; E-learning; Desenvolvimento de cursos online.

## 1. Introdução

A Universidade de Coimbra, numa tentativa de responder à necessidade crescente de requalificação de diplomados e cidadãos no ativo, e apostando num reforço da sua oferta formativa, criou o Projeto Especial de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra (ED.UC).

Este projeto tem como finalidade principal a criação de cursos total ou parcialmente a distância, destinados, sobretudo, a populações com formação superior. Para isso, apoia os docentes na conceção dos cursos, sobretudo na fase de design instrucional e de definição de uma estratégia pedagógica que utilize da forma mais eficaz os recursos disponíveis na plataforma de ensino a distância utilizada.

Este projeto é composto essencialmente por quatro equipas: a equipa de Coordenação Científica, a equipa de Gestão, a equipa Pedagógica e a equipa Técnica, que trabalham em estreita articulação e complementaridade, com funções e competências devidamente definidas. Cada uma destas equipas desenvolve funções ao longo de todo o processo de desenvolvimento dos cursos, tendo, embora, implicações mais diretas em determinados momentos do processo.

---

<sup>1</sup> Coordenador Pedagógico e Docentes: Prof. Doutor João Amado; Prof. Doutora Armanda Matos; Prof. Doutora Cristina Vieira; Prof. Doutora Teresa Pessoa (docentes da FPCEUC).

## 2. Design Instrucional – definição e objeto

No ensino a distância (EaD), os formandos participam de forma interativa na sua formação tendo um papel ativo na construção do seu conhecimento. Esta modalidade de ensino apresenta como principais características: abertura, dado que usualmente oferece um leque vasto de cursos para uma população numerosa, com diversos níveis e estilos de aprendizagem; flexibilidade de ritmos de aprendizagem e de espaço; eficácia, através da motivação do formando enquanto sujeito ativo do seu próprio processo de aprendizagem; formação permanente e economia, uma vez que não implica deslocação de espaço (Rurato, Gouveia & Gouveia, n.d.).

Embora pareça simples, na prática não é simples concretizar esta mudança de uma presença física para a construção de presenças cognitiva, social e pedagógica no ensino a distância suportado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), dado que se ultrapassa a mera transposição de conteúdos lecionados na modalidade presencial para plataformas de ensino a distância. Estão em causa, muitas vezes, mudanças de paradigma de ensino/aprendizagem, de estratégias de ensino, de definição e avaliação de percursos formativos.

A conceção e desenvolvimento de cursos/conteúdos online exigem conhecimentos teóricos nas áreas científicas do curso em causa e conhecimentos quanto às teorias de aprendizagem e instrução, por um lado, e, por outro, conhecimentos técnicos na utilização dos recursos tecnológicos adequados. Assim, a dinâmica de ensino/aprendizagem em contexto de e-learning ou b-learning implica a participação de uma equipa proveniente de diversas áreas do saber tais como: a pedagogia, a tecnologia e a comunicação multimédia (Santos, Barbeira & Moreira, 2005). Segundo os mesmos autores, esta equipa pluridisciplinar deve ser composta por:

- 1) Gestor de projeto, responsável por manter a comunicação entre os vários elementos;
- 2) Especialista de conteúdo científico, que concebe os conteúdos;
- 3) Especialista de pedagogia, que realiza as tarefas de recolha das atividades formativas e de avaliação;
- 4) Especialista em design e comunicação, responsável pela comunicação visual, design instrucional e interação humano-computador;
- 5) Especialista de programação multimédia, que desenvolve informaticamente os conteúdos e os integra num LMS.

No contexto da conceção e desenvolvimento de cursos *online* é importante o conceito de design instrucional, entendido como um processo sistemático de desenvolvimento de programas educativos e de formação profissional (Gustafson & Branch, 2007 in Miranda, 2009). Inicialmente encarado numa perspetiva lógica racional, rapidamente se tornou numa atividade partilhada por um grupo de pessoas trazendo uma nova visão sobre o planeamento e a implementação de atividades educacionais com recurso às tecnologias (Pinto, 2006).

Andrea Filatro (2004) define design instrucional através de uma noção decomposta em que design representa a “*conceção de um produto em termos de uma forma e funcionalidade com propósitos bem definidos*” e instrução como “*atividade de ensino ligada à construção de conhecimentos que utiliza a conversação inteligente para facilitar a compreensão*”. O principal objetivo do design instrucional é, assim, “*estudar e fornecer diretivas que auxiliem o processo de conceção e criação de cursos no geral e de atividades pedagógicas em particular*” (Santos et al., 2005, p.3).

Os profissionais que desempenham funções nesta área atuam como especialistas em tecnologia educacional, desenvolvendo tarefas que vão desde a definição de objetivos, estruturação de unidades e/ou módulos, definição de métodos e tecnologias a utilizar, planificação de atividades e avaliação educacional. Assim, o designer instrucional ao



participar em equipas transdisciplinares deverá ter competências que permitam interligar as diversas áreas do conhecimento e assim facilitar a aprendizagem (Pinto, 2006).

Em 2000 o *International Board of Standards for Training Performance Instruction* – IBSTPI redigiu uma revisão das competências essenciais do designer instrucional, atualizando a versão anterior de 1986. Assim, destas normas ou competências destacam-se:

- 6) Fundamentos profissionais: comunicar eficazmente; atualizar conhecimentos, habilidades e atitudes;
- 7) Planeamento e análise: avaliar as necessidades; desenhar um currículo/programa; seleccionar e utilizar diversas técnicas para determinar os conteúdos instrucionais; identificar as características da população-alvo e do ambiente; conhecer as tecnologias existentes e as suas potencialidades no design instrucional;
- 8) Design e desenvolvimento: utilizar diferentes técnicas para definir e organizar os conteúdos e as estratégias do design instrucional; escolher, alterar ou desenvolver materiais instrucionais; avaliar a instrução e o seu impacto;
- 9) Implementação e gestão: providenciar uma implementação efetiva de programas e conteúdos de design instrucional; planear e gerir projetos de design instrucional (<http://www.ibstpi.org/>).

Resumindo, design instrucional corresponde à planificação e estruturação do processo de ensino/aprendizagem, traduzindo os princípios da aprendizagem em atividades, recursos e materiais didáticos através de modelos de desenvolvimento.

### 3. Teorias da aprendizagem e teorias de instrução

O desenvolvimento dos paradigmas do design instrucional foi fortemente influenciado, conforme se pode constatar na Tabela 1, pelas teorias da aprendizagem.

| Influências sobre o Design Instrucional a partir da década de 1960 |                           |  |   |
|--|---------------------------|--|---|
| Período  | 1960 - 1975               | 1976 - 1988                                      | 1989 - actualmente                                |
| Teoria da instrução  | Comportamentalista        | Movendo-se em direcção ao cognitivismo           | Seguindo a corrente ao construtivismo             |
| Ênfase   | Comportamento observável  | Processamento interno                            | Construção individual e colectiva do conhecimento |
| Paradigma psicológico  | Psicologia comportamental | Psicologia do processamento da informação        | Construção do conhecimento/ mediação social       |
| Estado do design instrucional                                      | Emergente                 | Ajustado no desenvolvimento de teorias e modelos | Ajustado na redefinição                           |

Tabela 1 – Influências sobre o Design instrucional a partir da década de 1960 (Filatro, 2004, p.73).

Dada a importância das teorias de instrução ou aprendizagem, faremos uma breve abordagem ao contributo do comportamentalismo, cognitivismo e construtivismo, no design instrucional.

O comportamentalismo/behaviorismo, teoria na qual a aprendizagem é vista como a resposta a um estímulo e uma modelação de uma pessoa perante determinados objetivos, tem como principais referências Skinner, Pavlov e Watson. O processo de ensino/aprendizagem está centrado no professor dado que este e a escola são os responsáveis do sucesso do aluno que representa, neste caso, o sujeito passivo.

O instrucionismo (cognitivismo) tem base nas teorias comportamentais e cognitivistas e privilegia o conteúdo disciplinar e as várias estratégias de ensino, isto é, estas estratégias podem variar de aluno para aluno em função das suas capacidades. A aprendizagem é considerada um processo dinâmico, sendo mais importante o processo pelo qual a aprendizagem ocorre e não o produto da mesma.

O construtivismo, modelo predominante nos últimos anos, coloca a ênfase no contexto e nas estratégias centradas no aluno, incentiva o trabalho colaborativo e as dinâmicas sociais. O conhecimento é construído de forma ativa através de experiências significativas, por meio de estratégias de acomodação e adaptação. O construtivismo é “uma proposta pedagógica derivada da teoria de Piaget, cuja principal premissa assenta no conhecimento enquanto construção mental, produto da interação do Homem com o meio, assim como com a inteligência” (Pinto, 2006, p.56).

Qualquer uma das abordagens, referidas anteriormente, levantam questões quanto à sua incompatibilidade e/ou complementaridade. Alguns autores defendem que estamos perante abordagens antagônicas, mas há outros que sustentam a ideia de que ambas as perspectivas são complementares. De acordo com Miranda (2009) o conceito de design instrucional, ou desenho instrutivo, baseia-se nas teorias da aprendizagem, principalmente no comportamentalismo, na psicologia do processamento da informação e na teoria geral dos sistemas. Sendo a aprendizagem definida como a forma de aquisição de novos conhecimentos e comportamentos, os objetivos destas teorias são “explicar os mecanismos que permitem a cada espécie, nomeadamente à humana, aprender a adaptar-se ao meio e a transformá-lo de modo a sobreviver e viver com cada vez mais qualidade” (Miranda, 2009, p.83). Assim, estas têm um cariz mais descritivo e explicativo. As teorias instrutivas, por sua vez, são mais prescritivas e normativas, porque as regras e os critérios estabelecidos são formulados tendo por base a melhor forma de atingir os objetivos, valorizando os processos em detrimento dos resultados. Uma teoria de instrução tenta melhorar a aprendizagem em vez de a descrever. Deve ser construída em coerência com uma teoria da aprendizagem, do desenvolvimento cognitivo ou do conhecimento, de forma a não se tornar um simples conjunto de prescrições e normas sem qualquer significado (Miranda, 2009).

#### **4. Modelos, princípios e procedimentos de instrução**

O processo instrutivo de um curso, para além da necessária fundamentação em teorias de aprendizagem e instrução, deverá também ter em conta a metodologia de desenho instrutivo. O tipo de desenho instrutivo depende, em parte, do tipo de conhecimentos e competências que o formando deverá adquirir, tendo por objetivo potenciar o seu desenvolvimento. Assim, e tal como proposto por Bloom (1956), as tarefas de aprendizagem deverão ser congruentes com os domínios cognitivos a trabalhar – conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Se o objetivo for que os formandos adquiram conhecimentos básicos (aquisição e recordação de informação), o curso deverá ser desenhado com atividades que forneçam informação e recursos e exigir a execução de tarefas que façam apelo à memorização e verificação da informação. Por outro lado, se o objetivo estiver centrado na compreensão das matérias (reorganização da informação armazenada na memória), exigindo que o formando estabeleça relações, compreenda significados e reformule informações, as atividades e tarefas a realizar devem exigir interpretação e extrapolação das informações adquiridas. Se o objetivo passar pela aplicação (utilização de representações abstratas em casos particulares e concretos) dos conhecimentos adquiridos, deverão ser definidas tarefas que apelem aos conhecimentos adquiridos na resolução de novos problemas. Se o objetivo for que o formando demonstre capacidade de análise (separação de elementos e estabelecimento de hierarquias e relações), deverão ser propostas atividades que envolvam decomposição e recombinação de informação e conhecimento. Se o formando tiver que demonstrar capacidade de síntese (reunião de elementos e de partes para formar um todo), o desenho instrutivo deve organizar atividades que envolvam a construção original, a construção de novos produtos de forma coerente e diferente (por exemplo, um relatório ou uma análise crítica). Finalmente, se tivermos por objetivo que o formando adquira e demonstre competências de avaliação (formação de juízos qualitativos ou quantitativos acerca da aprendizagem), devemos organizar atividades em que os formandos, com base em critérios definidos, emitam juízos de valor da informação recebida, apelando à sua capacidade de crítica com base em critérios de coerência interna e externa (Anderson & Krathwohl, 2001).

Assim, podemos ter cursos com um tipo de desenho mais descritivo e interpretativo, fazendo maior apelo à memorização e aplicação dos conhecimentos adquiridos; ou cursos de natureza mais técnico/prática exigindo um tipo de desenho com maior apelo à interpretação e à resolução de problemas.

Regra geral, antes de iniciarmos o desenho instrutivo, é necessário analisar e avaliar a magnitude/complexidade do projeto que se pretende empreender – tarefas necessárias ao desenho e ao desenvolvimento e nível de flexibilidade do projeto. Assim, de acordo com estes parâmetros, podemos ter projetos simples que exigem pouco esforço instrutivo, passando muitas vezes por uma conversão de cursos que já existem num formato presencial para formato *online*, envolvendo uma redefinição e um novo desenho dos conteúdos de acordo com novos formatos. Por outro lado, existem também projetos mais complexos que, tendo geralmente um maior número de destinatários e envolvendo maiores custos, exigem um trabalho instrutivo mais extenso, requerendo o desenvolvimento de recursos complementares e de apoio ao formando na aplicação dos conhecimentos e o desenvolvimento de meios e estratégias de acompanhamento (monitorização/tutoria), assim como produções técnicas mais especializadas - animações, vídeo, simulações e outros tipos de media (Carliner, 2008).

O modelo instrutivo mais comumente usado – o ADDIE, apresenta 5 fases: análise, planeamento ou conceção, desenvolvimento, implementação e avaliação (Silvern, 1965):

- 1) Análise – trata-se da identificação do problema; faz-se o diagnóstico das necessidades de formação; é nesta fase que se determinam as características de entrada dos estudantes e se formulam as metas a atingir. É na fase de análise que se define e analisa a complexidade do projeto;
- 2) Planeamento ou conceção – pressupõe a formulação de objetivos específicos e mensuráveis; saber o tipo de aprendizagens que os estudantes devem realizar, descrever as atividades que devem fazer e especificar os media que vão ser utilizados; trata-se do plano detalhado do curso;
- 3) Desenvolvimento – é nesta fase que se vai preparar e desenvolver o programa de aprendizagem desenhado na fase anterior, o que implica a construção de materiais ou o reuso de recursos já existentes, e o desenvolvimento das atividades planeadas;
- 4) Implementação – trata-se de disponibilizar aos destinatários o programa de aprendizagem desenvolvido; envolve o lançamento do curso na plataforma escolhida;
- 5) Avaliação – trata-se da avaliação formativa e sumativa do desenho do curso no sentido de o rever e melhorar. Este processo de avaliação pode incluir questionários de satisfação e avaliação das aprendizagens. Ao nível da avaliação da satisfação serão focados aspetos relacionados com o desenho instrutivo do curso (Carliner, 2008; Miranda, 2009).

## 5. O processo de Design Instrucional no ED.UC

No ED.UC as equipas de Coordenação Científica e de Gestão atuam ao longo de todo o processo instrutivo, com maior ou menor grau de envolvimento nas diferentes etapas do processo. As equipas Pedagógica e Técnica têm um papel mais interventivo em momentos determinados, nomeadamente na conceção, desenvolvimento e implementação dos cursos.

O trabalho de design instrucional, entendido como a construção de roteiros de aprendizagem – planeamento e desenvolvimento de atividades, recursos e situações didáticas específicas, é da responsabilidade direta da equipa pedagógica, composta atualmente por 6 colaboradores da área das Ciências da Educação, que detêm ainda competências de tutoria em determinados cursos. Esta equipa organiza-se em grupos de dois ou três elementos por cada curso/projeto, sob orientação de um elemento da equipa de Coordenação Científica.

O desenvolvimento de conteúdos e atividades é também partilhado por uma equipa com competências mais técnicas ao nível do desenvolvimento e da programação que, em diferentes momentos e com objetivos distintos se operacionalizam neste âmbito. A equipa técnica é também responsável pelo desenvolvimento e manutenção da plataforma de ensino a distância utilizada no ED.UC – o Moodle.

Sendo a equipa pedagógica da área das Ciências da Educação, adota-se uma abordagem holística que integra características cognitivistas e construtivistas, valorizando-se não apenas o conteúdo da aprendizagem e a forma como este é apresentado, mas também como e onde o formando aplicará o que aprendeu. Nesta perspetiva as atividades de aprendizagem terão assim uma dupla função: 1) mais formativa de aplicação e/ou utilização de conhecimentos; 2) mais avaliativa pelo *feedback* relativo ao caminho percorrido e a percorrer, pese embora a complementaridade das duas funções.

Apesar das teorias, que enquadram de forma global a atuação da equipa de design instrucional, existem determinados princípios que dirigem a nossa atuação, e que dizem respeito à forma como encaramos o processo de ensino/aprendizagem:

- aprendizagem centrada no formando – o formando enquanto sujeito ativo na construção da sua aprendizagem, tendo por base teorias do desenvolvimento cognitivo e sócio-cognitivo de Piaget e Vygotsky. O formando deverá estar imerso na exploração ativa dos ambientes ou cenários problema em que está envolvido (Dias, 2004). A aprendizagem torna-se mais efetiva quando o formando se encontra motivado para aprender e aprende melhor quando a aprendizagem se revela significativa para si;

- aprendizagem centrada na colaboração – utilização de estratégias educacionais onde os alunos são encorajados a trabalhar em conjunto na construção das aprendizagens e no desenvolvimento do conhecimento (Dillenbourg et al., 1996). Preconiza-se a “(...) *criação [de] ambientes de imersão cognitiva e social, a partir dos quais se desenham as redes que ligam pessoas e ideias, formas de dialogar, compreender e aprender num suporte digital e para uma cultura do digital*” (Dias, 2004, p.21);

- aprendizagem situada ou contextualizada – os conhecimentos, pensamentos e ações humanas são sempre situados, adaptados ao ambiente (Clancey, 1997). Assim, a compreensão e a experiência deverão estar sempre em constante interação (Lave & Wenger, 1991), pelo que os conteúdos e as atividades de aprendizagem devem, sempre que possível, apelar ao contexto real do formando e da sua prática profissional;

- aprendizagem como participação em comunidades de prática – definir condições para que os formandos se sintam reunidos em torno de interesses de aprendizagem comuns e na aplicação prática do aprendido (Wenger, 1998). Estas condições passam pela “(...) *promoção dos processos participativos de debate e discussão, da criação de uma compreensão partilhada pelo grupo, e ainda da identificação e resolução de problemas reais*” (Dias, 2004, p.28).

Em síntese, podemos dizer que o conhecimento é construído a partir da experiência e que a aprendizagem é um processo em que o sujeito participa ativamente, através da sua experiência e interpretação pessoal do mundo. A aprendizagem deve ser situada em cenários reais e o conhecimento adquire-se pela negociação, partilha de múltiplas perspetivas e pela mudança das nossas representações internas, onde a aprendizagem colaborativa desempenha um papel fundamental (Merril, 1991).

É com base nestes princípios que é desenvolvido o nosso trabalho, seguindo um processo com etapas mais ou menos delineadas, que se iniciam com uma reunião entre os elementos do ED.UC e os docentes do curso que se pretende concretizar; depois avança-se para a conceção e desenvolvimento; implementação por parte da equipa técnica e avaliação do curso. Este processo é objeto constante de avaliação/monitorização para que possam ser introduzidas melhorias de acordo com as necessidades. Este processo pode ser representado esquematicamente, como se apresenta na Figura 1:

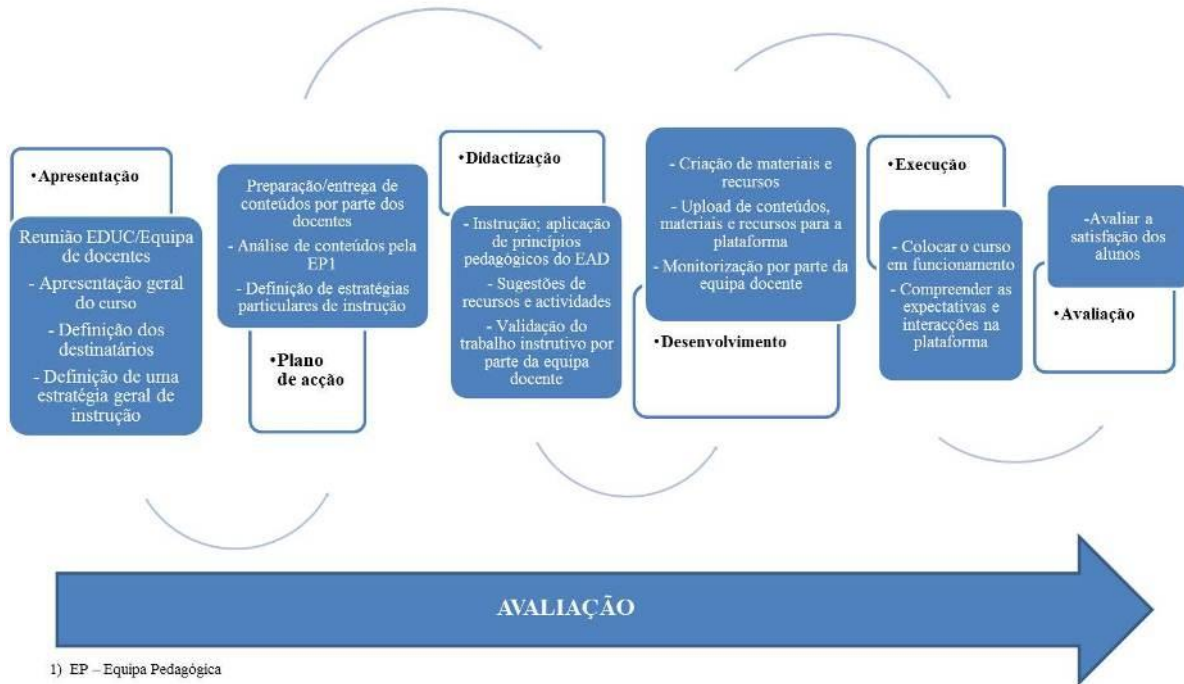


Figura 1 – Processo instrutivo do EDUC.

Pelo esquema da Figura 1 pode-se verificar que se trata de um processo com encadeamento, dinâmico e interativo, em que o trabalho de design instrucional depende muitas vezes da validação e *feedback* de outros elementos envolvidos no processo. Não obstante, este retorno é fundamental para o sucesso de um curso, uma vez que este deverá corresponder às expectativas que a equipa docente coloca à entrada no projeto e deve estar em consonância com os contributos de todos os elementos envolvidos. A avaliação é transversal e constitui-se como elemento regulador do processo; começa-se por avaliar as necessidades de formação emergentes, avalia-se e determina-se o perfil dos potenciais formandos, os conteúdos formativos a fim de determinar estratégias instrutivas, os recursos e materiais construídos, as expectativas dos formandos e as interações na plataforma, a satisfação dos intervenientes e, por fim, mas não menos importante, avalia-se todo este processo, no sentido de compreender a sua eficácia.

Segundo as seis fases do design instrucional identificadas anteriormente, pode-se esquematizar o trabalho da equipa, de acordo com o Tabela 2.

| Apresentação   | Plano de ação   | Didactização  | Desenvolvimento   | Implementação   | Avaliação  |
|--|---|---|---|---|--|
| <i>Analisar/Preparar</i>   | <i>Planear e desenhar o curso no papel</i>  | <i>Aplicar princípios pedagógicos</i>   | <i>Desenvolver o curso/criar materiais</i>  | <i>Iniciar a formação</i>   | <i>Ver, rever e melhorar</i>   |
| 1. A necessidade de formação;<br>2. Primeiras reuniões da equipa ED.UC com equipa pedagógica do curso para apresentação geral do curso;<br>- Identificação dos | 1. Análise dos conteúdos definidos pela equipa de docentes do curso;<br>- Definição de um desenho geral do curso;<br>- Definição de uma estrutura | 1. Instrução; aplicação de princípios pedagógicos do EAD;<br>2. Apresentação e potenciação da plataforma EAD;<br>3. Sugestões de recursos e | 1. Com base no que foi definido nas fases anteriores começam a desenvolver-se conteúdos e actividades;<br>2. Reunião com equipa de docentes do curso para análise, discussão e validação do | 1. Visão geral do curso;<br>2. Análise de expectativas dos formandos<br>3. Análise das interações estabelecidas entre os formandos;<br>4. Análise das | 1. Avaliação sumativa:<br>- os formandos atingiram os objetivos da aprendizagem?<br>2. Avaliação formativa:<br>- o curso |

|  |   |  |   |                                 |  |
|--|---|--|---|---------------------------------|--|
| destinatários;<br>- Clarificação dos objetivos;<br>- Definição dos conteúdos<br>- Pensar nas estratégias instrutivas;<br>- Pensar nas estratégias de avaliação;<br>- Definição de cronogramas e calendarizações;<br>- Restrições ou constrangimentos que podem surgir. | para o curso;<br>- Identificação de atividades de aprendizagem;<br>- Identificação dos media a utilizar.<br>2. Reunião com equipa de docentes do curso para validação das estratégias de didactização de conteúdos; | atividades;<br>4. Acompanhamento e validação do trabalho instrutivo por parte da equipa docente. | trabalho desenvolvido;<br>3. Envio de conteúdos para a equipa de desenvolvimento técnico (responsável pelo desenvolvimento de conteúdos e recursos mais especializados);<br>4. Fazer o upload de conteúdos para a plataforma; | reações dos formandos ao curso. | correspondeu às expectativas dos formandos?<br>- que aspetos devem ser revistos e melhorados?<br>- os recursos utilizados foram adequados? |
|--|---|--|---|---------------------------------|--|

Tabela 2 – Fases do processo instrutivo do EDUC.

O trabalho instrutivo é, obviamente, sempre condicionado pelo tipo de matéria/conhecimento (área de saber) do curso em causa, e está também dependente das especificações e limitações que a plataforma impõe.

A título de exemplo refere-se o design instrucional de um curso promovido pelo ED.UC – o curso de Violência e Gestão de Conflitos na Escola, destinado a professores dos ensinos básico e secundário, que pretende desenvolver competências de prevenção e gestão de conflitos em meio escolar. Este curso é lecionado em *b-learning*, com 6 horas de formação presencial e 84 horas de formação a distância, apoiadas pela plataforma Moodle. O curso assenta numa metodologia ativa, centrada no formando e na construção de uma comunidade de aprendizagem para partilha de conhecimento e experiência, promovendo-se uma aprendizagem cooperativa e colaborativa. O desenvolvimento do curso apoia-se em técnicas pedagógicas adaptadas aos seus objetivos e destinatários, nomeadamente:

- 1) trabalho transmissivo : exposição de informação em suporte multimédia;
- 2) trabalho individual independente: leitura; análise e tratamento de informação; observação e análise de situações reais/simuladas;
- 3) trabalho colaborativo: análise e discussão de textos e de casos em diversos suportes (ex: fóruns, chats, wikis).

Ao longo do curso os formandos têm à sua disposição livros da especialidade, textos de apoio, vídeos, artigos, referências para consulta em sítios da Internet, etc., o que lhes permite apoiar não apenas a realização das atividades propostas, mas também complementar e aprofundar os seus conhecimentos e competências. A metodologia de avaliação é contínua (60%), tendo em conta a quantidade e qualidade da participação do formando e a sua proficiência nos trabalhos desenvolvidos, e final (40%), pressupondo a realização e defesa de um projeto de intervenção escolar no âmbito dos conhecimentos e competências adquiridas.

O curso de Violência e Gestão de Conflitos na Escola está organizado segundo uma estrutura modular - 3 módulos, 9 sub-módulos e 31 temas, com objetivos, conteúdos e atividades particulares para cada módulo, tendo sido desenhado para trazer para o contexto formativo a realidade profissional dos alunos/formandos que, profissionalmente, atuam como docentes. Apesar de se tratar de um curso da área Comportamental/Educação, este reveste-se de um carácter eminentemente prático onde, com base nos princípios teóricos lecionados, os alunos/formandos são chamados a aplicar no imediato e no seu contexto profissional as matérias aprendidas. Assim, em cada módulo são propostas 7 atividades de aprendizagem, que pretendem desenvolver um conhecimento situado ou contextualizado,

apelando ao contexto real do formando/sua prática profissional. O módulo 1 é dedicado ao enquadramento conceptual da violência escolar, pretendendo enquadrar e caracterizar a problemática; os alunos/formandos têm à sua disposição vídeos, textos de apoio, estudos de caso e outros recursos, e são convidados, entre outras, a elaborar um glossário temático sobre o curso e a registar, analisar e discutir em fóruns incidentes de indisciplina e violência ocorridos nas suas escolas. No segundo módulo do curso abordam-se programas de prevenção da violência escolar, nomeadamente os programas de prevenção e intervenção centrados na escola, assumindo-se que a escola deve orientar-se segundo um regulamento e projeto educativo que contemple medidas de prevenção e intervenção da violência; neste âmbito, os formandos são chamados a analisar os regulamentos internos da sua própria escola, refletindo criticamente sobre os mesmos, e a explicitar algumas sugestões de enriquecimento deste instrumento. O módulo 3 é dedicado à gestão e mediação de conflitos em contexto escolar, procurando dar a conhecer a escola como um espaço de mediação de conflitos, identificando os problemas que podem ser objeto de mediação na escola e instituições a que a escola pode recorrer neste domínio. Neste âmbito, os alunos/formandos são chamados a discutir e propor, num fórum de aprendizagem, estratégias de mediação perante um conflito particular, e a entrevistar 5 dos seus alunos para delinear algumas características de alunos mediadores.

## 6. Conclusões e trabalho em curso

Neste trabalho foi apresentado o processo de design instrucional adotado no ED.UC, que tem por base o modelo ADDIE, e que apresenta algumas particularidades relativamente à forma como se concretiza. A fase de *Design* é dividida em duas fases: o plano de ação e a didactização. O plano de ação entende-se como uma fase mais informativa e descritiva, onde se analisam os conteúdos, se descrevem aprendizagens e se sugerem estratégias gerais de instrução; a didactização, por seu lado, tem uma natureza mais prescritiva, onde, após validação do plano de ação, se determinam as estratégias instrutivas do curso e aplicam os princípios pedagógicos do EaD, nomeadamente na indicação de atividades e recursos.

O ED.UC é um projeto ainda quase embrionário, com uma equipa que está a conhecer-se e a aprender a trabalhar em conjunto, existindo, obviamente, aspetos a rever e melhorar quer ao nível da organização, quer ao nível do desenvolvimento. Como nota final deste artigo, propomos a revisão, avaliação e validação do modelo utilizado, para que seja possível responder cada vez com maior e melhor exigência e qualidade aos nossos formandos. Neste sentido, está em preparação um módulo formativo comum - o módulo de ambientação *online*, que se prevê de natureza geral e transversal a todos os cursos promovidos pelo ED.UC, pretendendo integrar-se como uma modalidade facilitadora da adaptação do formando a um contexto de aprendizagem tecnologicamente mediado. Assim sendo, este módulo deverá ter em conta variáveis de natureza psicossocial e de natureza tecnológica/pedagógica, constituindo-se como um espaço ótimo para criação de uma coesão de grupo, um sentimento de identificação e pertença à turma, por um lado e, por outro, uma oportunidade de explorar e testar as funcionalidades mais técnicas da plataforma Moodle e ferramentas Web 2.0, com preocupações de caráter pedagógico.

Está ainda previsto o desenvolvimento de um referencial de avaliação com metodologias e métodos de análise particulares, no sentido de atender às exigências de um paradigma de ensino/aprendizagem em ambientes educacionais a distância.

## 7. Bibliografia

Anderson, L. & Krathwohl, D. (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Addison Wesley Longman.

- Bloom, B. (Ed.) (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York: David McKay Company, Inc.
- Carliner, S. (2008). A Holistic Framework of Instructional Design for e-Learning. In Carliner, S., Shank, P. (Eds.), *The E-Learning Handbook – past promises, present challenges* (pp.307-358). San Francisco: Pfeiffer.
- Clancey, W.J. (1997). *Situated Cognition, On Human Knowledge and Computer Representations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dias, P. (2004). Processos de Aprendizagem Colaborativa nas Comunidades Online. In Dias, A. & Gomes, M. (Coords.), *E-Learning para E-Formadores* (pp.20-31). Guimarães: TecMinho/Gabinete de Formação Contínua.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds.), *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*. Oxford: Elsevier.
- Filatro, Andrea (2004). *Design instrucional contextualizado*. São Paulo: Editora Senac.
- International Board of Standards for Training, Performance and Instruction (IBSTPI), (2000). *Instructional Design Competencies*. Consultado em 2 de junho de 2011 em <http://www.ibstpi.org/downloads/InstructionalDesignCompetencies.pdf>.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning, Legitimate Peripheral Participation*. USA: Cambridge University Press.
- Merrill, M. D. (1991) Constructivism and instructional design. *Educational Technology*. 31(5), 45-53.
- Miranda, G.L. (2009). *Concepção de Conteúdos e Cursos Online*. In Miranda, G.L. (Org), *Ensino Online e Aprendizagem Multimédia* (pp.81-110). Lisboa: Relógio D'Água Editores.
- Pinto, J. M. C. C. (2006). *Desenvolvimento da Interface de Portais Educacionais para Jovens. Tese de Dissertação para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Tecnologia Multimédia*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Rurato, P., Borges Gouveia, L., Borges Gouveia, J. (n.d.). *Características Essenciais do Ensino a Distância*. Consultado em 1 de junho de 2011 em <http://www2.ufp.pt/~lmbg/com/eLes04%20paulorurato.pdf>.
- Santos, A.; Barbeira, J.; Moreira, L. (2005). *O desenvolvimento de eConteúdos para ambientes de eLearning e bLearning. Um estudo de caso em contexto de formação profissional*. VII Simpósio Internacional de Informática Educativa – SIIE05. Leiria, 16 – 18 novembro de 2005.
- Silvern, L. C. (1965). *Basic analysis*. Los Angeles: Education and Training Consultants Company.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice – learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.



# Práticas de e-learning no Instituto de Educação da Universidade do Minho: um estudo exploratório

**Maria João Gomes**

Universidade do Minho  
Portugal  
mjgomes@ie.uminho.pt

**Clara Coutinho**

Universidade do Minho  
Portugal  
ccoutinho@ie.uminho.pt

**Fernando Guimarães**

Universidade do Minho  
Portugal  
fernandoguimaraes@ie.uminho.pt

**Maria José Casa-Nova**

Universidade do Minho  
Portugal  
mjcasanova@ie.uminho.pt

**Susana Caires**

Universidade do Minho  
Portugal  
caires@ie.uminho.pt

## Resumo

No sentido de identificar práticas de *e-learning* no Instituto de Educação (IE) da Universidade do Minho (UM) foi realizado um estudo exploratório que envolveu todos os docentes em exercício de funções no ano letivo de 2009/2010. Para o efeito foi concebido o questionário “Práticas, percepções e necessidades de formação dos docentes do IE relativamente à Educação a Distância e *e-learning*” que, após um processo da validação de conteúdo e de forma, foi enviado em formato eletrónico a todos os docentes do IE. Neste texto apresentamos as dimensões constituintes do instrumento concebido para a recolha de dados, caracterizamos a amostra e apresentamos parte dos dados recolhidos que possibilitaram a caracterização das práticas de utilização da plataforma *Blackboard* pelos docentes do IE, bem como as razões que os levam a implementar (ou não) práticas de *e-learning* na sua atividade docente.

Finalmente, formulam-se algumas reflexões e recomendações no sentido da compreensão das razões apresentadas pelos docentes para o uso/não uso da plataforma *Blackboard* e da possibilidade de incremento dessas mesmas práticas.

**Palavras-chave:** *Blackboard*; Educação; *e-learning*.

## 1. Introdução

Temos vindo a assistir na última década a profundas alterações ao nível do Ensino Superior (ES). Esta dinâmica de mudança tem, simultaneamente, por fundamento e por objetivo a necessidade de adaptar o sistema de ES a todo um novo contexto demográfico, social e económico. As mudanças em curso são complexas e multifacetadas e abarcam aspetos que

vão desde o regime jurídico das próprias instituições, à alteração das ofertas formativas ou das fontes de financiamento.

É neste contexto global de mudança que se enquadrou o designado “Processo de Bolonha<sup>2</sup>”, o qual veio provocar grandes modificações no modelo organizacional da formação académica no Ensino Superior, com reflexos não apenas no seu modelo organizacional mas também nas perspetivas e abordagens pedagógicas adotadas, como é refletido no quadro legislativo:

“No plano do ensino superior preconiza-se uma importante mudança nos paradigmas de formação, centrando-a na globalidade da atividade e nas competências que os jovens devem adquirir, e projetando-a para várias etapas da vida de adulto, em necessária ligação com a evolução do conhecimento e dos interesses individuais e coletivos” (cf. Decreto-Lei n.º42/2005 de 22 de fevereiro, p. 1949)

Um dos aspetos mais destacado neste mesmo Decreto-Lei n.º42/2005 de 22 de fevereiro (p. 1949), refere explicitamente “[o] reconhecimento da necessária adaptação do processo de aprendizagem aos conceitos e perspetivas da sociedade moderna e aos meios tecnológicos disponíveis”.

Um dos reflexos deste movimento de mudança ao nível dos modelos e práticas de organização e ensino no ES está patente na progressiva adoção de plataformas de e-learning (*Learning Management Systems*) por parte das Instituições de Ensino Superior (IES) (cf. Silva e Pinheiro, 2006; Dias, 2010).

Silva e Pinheiro (2006), com base em dados recolhidos em 2003, referem que, de um conjunto de 97 estabelecimentos de ES (públicos e privados) que responderam ao inquérito que realizaram, apenas um máximo de 19 (20%) possuíam uma plataforma de e-learning<sup>3</sup>. Um estudo posterior, realizado por Ana Balula Dias, indica que em 2008 uma percentagem de 76,3% de IES (públicas e privadas) tinha já adotado o uso de um *Learning Management System* (LMS) (Dias, 2010).

A Universidade do Minho (UM), acompanhou este esforço e movimento de mudança no ES, nomeadamente procurando promover o recurso a práticas de e-learning e o uso de plataformas de gestão de aprendizagens (*Learning Management Systems – LMS*). No ano letivo 2005/2006, a UM disponibilizou aos seus docentes e alunos uma plataforma de e-learning designada EASY, desenvolvida pela Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil) com contributos posteriores da UM. Esta plataforma seria substituída no ano letivo seguinte pela plataforma Blackboard – *Blackboard Learning Management System*<sup>4</sup>, sistema que permanece em uso até ao momento, embora com atualização de versões. É neste contexto que, por iniciativa do Presidente do Instituto de Educação (IE) da UM, nasce o Grupo de Trabalho em Educação a Distância e e-learning (GT-EADEL), constituído pelos autores do presente texto, com a missão de contribuir para a promoção das práticas de e-learning e de adesão à utilização da plataforma Blackboard.

O GT-EADEL procurou, desde o início da sua criação, contribuir para a concretização dos objetivos do “Quadro de Avaliação e Responsabilização” do Instituto de Educação, referente a 2010 (QUAR2010-IE), aprovado em Conselho de Instituto, e no qual se apontava para: (i) o aumento do número de unidades curriculares na plataforma de e-learning, (ii) aumento do

<sup>2</sup> A Declaração de Bolonha é subscrita a 19 de junho de 1999 por 29 Estados Europeus entre os quais o Estado Português, na sequência de uma reunião dos Ministros da Educação dos respetivos países, tendo sido antecedida pela Declaração de Sorbonne, assinada em Paris em maio de 1998, pelos Ministros da Educação da Alemanha, França, Itália e Reino Unido, e onde já se perspetivava a constituição de um Espaço Europeu do Ensino Superior. A declaração de Bolonha desencadeou o designado “Processo de Bolonha” que viria a modificar a filosofia e abordagens pedagógicas bem como o modelo de organização dos diferentes ciclos de estudo no ensino superior

<sup>3</sup> Os autores referem ter verificado que em alguns casos os respondentes consideraram como sendo um LMS outro tipo de websites.

<sup>4</sup> Blackboard é uma marca registada da Blackboard Inc. e das suas empresas subsidiárias.

número de cursos com componente *online* (*b-learning*) e se estabelece o objetivo de (iii) proporcionar formação a 30% dos docentes do IE em *e-learning* em 2010 (QUAR2010–IE, p.7). Neste contexto, o GT–EADEL considerou prioritário desenvolver um estudo de tipo *survey*, com características descritivas e exploratórias, tendo como instrumento de recolha de dados um questionário especificamente construído para o efeito. O referido questionário teve por objetivos conhecer e caracterizar práticas, percepções e necessidades de formação dos docentes do IE relativamente à Educação a Distância e *e-learning* de modo a poder desenhar iniciativas de sensibilização e formação dos docentes tendo em vista a consecução destes objetivos. Por razões de dimensão deste texto, faremos a apresentação de uma parte dos dados recolhidos e dos resultados e conclusões decorrentes da análise dos mesmos<sup>5</sup>.

## 2. Desenho do estudo

Face aos desafios colocados ao GT–EADEL e à inexistência de dados concretos que permitissem ter uma visão fundamentada no que concerne às práticas, percepções e necessidade de formação dos docentes do IE relativamente ao *e-learning* e à Educação a Distância, o grupo de trabalho sentiu a necessidade de levar a cabo um estudo que lhe permitisse conhecer e descrever a realidade existente neste domínio ao nível do IE. Nesse sentido, como referimos, implementou-se um estudo de tipo *survey*, com carácter exploratório e descritivo e tendo como instrumento de recolha de dados um questionário online intitulado “Práticas, percepções e necessidades de formação dos docentes do IE relativamente à Educação a Distância e *e-learning*”.

## 3. Técnica e processo de recolha de dados

O questionário “Práticas, percepções e necessidades de formação dos docentes do IE relativamente à Educação a Distância e *e-learning*” foi concebido pelos elementos do grupo de trabalho e submetido a um processo de validação de conteúdo e de forma, para o qual se contou com a colaboração de vários docentes do IE.

Analisadas as observações e sugestões dos docentes que constituíram o painel de testagem do questionário, a versão final do mesmo foi implementada num serviço online disponível na Web (<http://pt.surveymonkey.com>) e divulgado através da lista institucional de correio eletrónico que inclui os endereços de todos os docentes do IE. Posteriormente foram enviadas 3 mensagens, desfasadas no tempo, de apelo à participação no preenchimento do questionário, por parte da coordenadora do grupo de trabalho.

O questionário manteve-se online, para preenchimento, do dia 10 ao dia 30 de junho de 2011, sendo que as primeiras respostas ao mesmo foram registadas a 11 de junho e as últimas a 26. Importa referir que se tratou de um questionário em que a sequência de questões apresentadas dependia das respostas dos inquiridos às questões anteriores, existindo por isso um número global de questões que podia não ser similar para todos os sujeitos, como se depreende da leitura das dimensões contidas no questionário e referidas abaixo. Importa também referir que o questionário incluiu principalmente questões de resposta fechada mas também algumas questões de resposta aberta, sendo que algumas perguntas eram de resposta obrigatória e outras de resposta facultativa. O questionário organizou-se em torno das seguintes dimensões principais:

- 1) Caracterização biográfica e profissional dos respondentes
- 2) Identificação do uso, ou não uso, da plataforma institucional de *e-learning* da UM (Blackboard)

---

<sup>5</sup> Outras comunicações sobre este estudo foram apresentadas na *EDULEARN11 - 3rd Annual International Conference on Education and New Learning Technologies*, a qual teve lugar em Barcelona (Espanha) de 4 a 6 de julho de 2011 e no *XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*, o qual teve lugar na Coruña (Espanha), de 7 a 9 de setembro de 2011.

- 3) Práticas de utilização da plataforma Blackboard
- 4) Razões para a utilização, ou não utilização, da plataforma Blackboard
- 5) Níveis de conhecimento das funcionalidades da plataforma Blackboard
- 6) Perspetivas sobre o nível de decisão e relevância institucional da adoção de uma plataforma de e-learning
- 7) Percepções sobre potenciais vantagens e desvantagens da oferta formativa em Educação a Distância / e-learning
- 8) Participação, ou não participação, em iniciativas de formação em e-learning e necessidades de formação
- 9) Opiniões e sugestões referentes às funcionalidades existentes e desejadas da plataforma Blackboard.

O questionário incluía ainda duas questões onde se auscultava a disponibilidade dos docentes para partilharem as suas práticas de e-learning e para proporem iniciativas que considerassem que o IE deveria promover tendo em vista o reforço da intervenção no domínio do e-learning, bem como um espaço para sugestões de melhoria do próprio questionário.

Neste texto vamos apresentar e discutir os dados relativos às dimensões 1 a 6 e 8 do questionário. Informação sobre a dimensão 7, referente às percepções dos docentes sobre as vantagens e desvantagens/problemas associadas à educação a distância e e-learning podem ser consultadas em (Gomes, Coutinho, Guimarães, Casa-Nova, Caires; no prelo).

#### 4. Caracterização da amostra

O universo do estudo era constituído por um total de 115 docentes a quem foi enviado uma mensagem de correio eletrónico a partir da qual tinham acesso ao questionário online. Como referimos anteriormente, foram feitos 3 apelos à participação no sentido de obtermos o maior número possível de respostas. Foram obtidas 70 respostas ao questionário, sendo que dois questionários não foram considerados para efeito de análise uma vez que apenas incluíam as respostas às questões sobre a idade e o sexo.

Considerando a amostra como coincidindo com o universo, uma vez que o questionário foi enviado a todos os docentes, e sendo que o conjunto dos docentes do IE, no ano letivo 2009/2010, correspondia a um total de 115 sujeitos, os 70 questionários respondidos configuram uma taxa de retorno de 60,9%. Contudo, se considerarmos apenas os 68 questionários completos que foram analisados, as respostas em causa correspondem a 59,1% dos docentes que constituem o universo do estudo.

De modo a verificarmos a representatividade da amostra em termos dos diferentes Departamentos do IE, importa comparar o número de docentes de cada departamento no ano letivo de 2009/2010 com a distribuição do número de respondentes ao questionário pertencentes a cada um dos departamentos (Quadro 1).

| Departamentos                                   | N.º docentes |              |                                 |
|---|--------------|--------------|---------------------------------|
|   | Existentes   | Respondentes | % de respostas por Departamento |
| Estudos Curriculares e Tecnologia Educativa     | 20           | 14           | 70%                             |
| Estudos Integrados, Didática e Supervisão       | 39           | 22           | 56%                             |
| Teoria da Educação, Educação Artística e Física | 22           | 9            | 41%                             |
| Psicologia da Educação e Educação Especial      | 11           | 6            | 60%                             |
| Ciências Sociais da Educação                    | 23           | 17           | 74%                             |

Quadro 1 – Distribuição dos respondentes ao questionário pelos diferentes Departamentos.

A análise da percentagem de respondentes por Departamento indica algumas diferenças de representatividade dos diferentes Departamentos na amostra global de docentes do IE, com

percentagens que variam entre 41% no Departamento de Teoria da Educação, Educação Artística e Física e 74% no Departamento de Ciências Sociais da Educação.

### 5. Caracterização dos sujeitos respondentes

Os 68 docentes situam-se predominantemente (45,6% – 31) na faixa etária dos 40 aos 49 anos de idade, sendo que no seu conjunto, os docentes entre os 40 e 59 anos de idade correspondem a 86,8% do total de respondentes (ver quadro 2).

O grupo de docentes possuía uma média de anos de carreira universitária de 17,5 anos, sendo que em média exercem a sua atividade profissional na UM há 16,5 anos. Maioritariamente são docentes do sexo feminino (60,3% – 41 – respondentes), valor cerca de 7% acima da percentagem de mulheres no universo considerado, a qual se situa nos 53%, com 61 mulheres num total de 115 docentes.

| Idade      | Freq. absoluta | Freq. relativa |
|------------|----------------|----------------|
| < 30       | 1              | 1,5%           |
| De 30 a 39 | 7              | 10,3%          |
| De 40 a 49 | 31             | 45,6%          |
| De 50 a 59 | 28             | 41,2%          |
| >= 60      | 1              | 1,5%           |
| N=68       |                |                |

Quadro 2 – Distribuição etária dos respondents.

### 6. Utilização, ou não utilização, de plataformas de e-learning

Um dos objetivos do questionário era identificar as práticas de *e-learning* dos docentes do IE, com particular ênfase nas atividades envolvendo a plataforma adotada institucionalmente pela UM, ou seja a plataforma Blackboard, tendo sido solicitado aos docentes que respondessem reportando-se apenas aos períodos letivos.

Relativamente à questão quanto ao uso da plataforma de *e-learning* adotada institucionalmente, 42,6% (29) dos respondentes referem não serem utilizadores da plataforma, valor que consideramos relativamente alto principalmente se tivermos em atenção que as respostas conjuntas de “não utilização” e de “utilização mensal” correspondem a um total de 55,8% de não utilizadores ou utilizadores muito “esporádicos” da plataforma (Quadro 3). Um total de 36,7% (25) dos respondentes referem utilizar diariamente ou semanalmente a plataforma. A este valor acresce 7,4% (5) de sujeitos que afirma fazê-lo quinzenalmente.

| Freq. de uso           | Freq. absoluta | Freq. relativa |
|------------------------|----------------|----------------|
| Não utilizo            | 29             | 42,6%          |
| Utilizo diariamente    | 6              | 8,8%           |
| Utilizo semanalmente   | 19             | 27,9%          |
| Utilizo quinzenalmente | 5              | 7,4%           |
| Utilizo mensalmente    | 9              | 13,2%          |
| N=68                   |                |                |

Quadro 3 – Frequência de utilização da plataforma adotada institucionalmente pela UM.

Dos 39 docentes que referem utilizar a Blackboard, 33,3% (13) começou a usar a plataforma no ano letivo de 2007/2008 tendo portanto já 3 anos de experiência de utilização aquando

da aplicação do questionário. No ano letivo de 2008/2009 iniciaram-se 11 docentes no uso da plataforma e em 2009/2010 foram 8 os novos utilizadores (ver Quadro 4).

Note-se que 3 docentes afirmam utilizar a plataforma desde datas anteriores a 2007/2008 e 4 declararam não se lembrar desde quando utilizavam a plataforma adotada institucionalmente.

| Data de início de uso        | Freq. absoluta | Freq. relativa |
|------------------------------|----------------|----------------|
| Não me lembro                | 4              | 10,3%          |
| Em data anterior a 2007/2008 | 3              | 7,7%           |
| Desde 2007/2008              | 13             | 33,3%          |
| Desde 2008/2009              | 11             | 28,2%          |
| Desde 2009/2010              | 8              | 20,5%          |
| N=39                         |                |                |

Quadro 4 – Data de início do uso da plataforma adotada institucionalmente.

Importa também referir que 17,9% (7) dos respondentes declararam utilizar outra plataforma de e-learning para além da Blackboard. Foram várias as plataformas identificadas como sendo utilizadas para além da Blackboard, com particular destaque para a plataforma MOODLE referenciada por 5 docentes, havendo uma referência ao uso da NING<sup>6</sup> e da Elgg<sup>7</sup>.

Os docentes apresentaram diversas justificações para o uso de outras plataformas que não a adotada institucionalmente, as quais estão registadas no quadro 5.

| Refs. | Justificativas para o uso de outras plataformas para além da Blackboard  |
|-------|--|
| 1     | Pelo facto de nas escolas do ensino básico e secundário se usar a Moodle   |
| 2     | Para a investigar, porque é a que os alunos conhecem, porque não implica a burocracia requerida pela UM, pelas mais variadas razões.                   |
| 3     | Porque são as plataformas utilizadas nas universidades com quem mantenho colaboração científica.   |
| 4     | Não utilizo “em vez” utilizo “também” a NING para envolver os meus alunos em atividades de contacto direto com crianças em contextos onde usam a NING. |
| 5     | Porque necessito de utilizar noutros contextos. Mas não utilizo com os alunos da UM.   |
| 6     | No âmbito dos projetos do CCUM e por ser uma plataforma aberta utilizada pelos alunos.   |
| 7     | São ambientes abertos e flexíveis.   |

Quadro 5 – Justificativas para o uso de outras plataformas para além da Blackboard.

As justificativas para o uso de outras plataformas que não a Blackboard são diversas, mas indiciam, particularmente se considerarmos também o conhecimento que os autores deste texto têm da realidade, que a opção por outras plataformas – principalmente a MOODLE – prende-se essencialmente com os contextos de intervenção dos alunos do IE, particularmente quando se trata de alunos de pós-graduação que são já educadores/professores em diferentes níveis de escolaridade e que por isso têm ligação a contextos onde a utilização desta plataforma foi promovida na sequência do projeto moodle-edu-pt<sup>8</sup> do Ministério da Educação.

<sup>6</sup> Informação adicional em <http://www.ning.com/>.

<sup>7</sup> Informação adicional em <http://elgg.org/>.

<sup>8</sup> Informação adicional sobre o projeto disponível em <http://www.crie.min-edu.pt/index.php?section=171>.

## 7. Utilização da plataforma Blackboard nos diferentes ciclos de formação e unidades curriculares

Inquirimos também os docentes no que se refere ao(s) Ciclo(s) de formação em que utilizam a plataforma Blackboard. Os dados registados no quadro 6 permitem verificar que é ao nível dos cursos de graduação de primeiro Ciclo que é realizada uma maior utilização da plataforma (74,4% – 29) por parte dos docentes, embora sem grande diferença relativamente ao seu uso nos cursos de segundo Ciclo (66,7% – 26). Com menor número de docentes a referir utilizar a plataforma (6 – 15,4%), surgem os cursos de terceiro Ciclo, embora na interpretação destes valores deva ser considerado o facto, à data da aplicação do questionário, de apenas existir um curso de terceiro Ciclo com componente curricular ao nível do IE, o que pode explicar o menor número de referências à utilização da plataforma neste Ciclo de formação.

| Níveis de formação        | Freq. absoluta | Freq. relativa |
|---------------------------|----------------|----------------|
| Graduação (1.º ciclo)     | 29             | 74,4%          |
| Pós-graduação (2.º ciclo) | 27             | 69,2%          |
| Pós-graduação (3.º ciclo) | 6              | 15,4%          |
| Outro                     | 5              | 15,4%          |
| N=39                      |                |                |

Quadro 6 – Utilização da Blackboard por Ciclo de formação.

De entre os docentes que utilizam a plataforma, 71,8% (28) afirmam utilizá-la em todas as unidades curriculares (UC) em que lecionam, enquanto 28,2% (11) referem fazer essa utilização apenas em algumas das unidades curriculares (ver Quadro 7).

|   | Freq. absoluta | Freq. relativa |
|---|----------------|----------------|
| Em algumas unidades curriculares        | 28             | 71,8%          |
| Apenas em algumas unidades curriculares | 11             | 28,2%          |
| N=39                                    |                |                |

Quadro 7 – Utilização da Blackboard pelos docentes na totalidade ou apenas em algumas unidades curriculares que lecionam.

As razões evocadas por alguns docentes para explicar o facto de utilizarem a plataforma Blackboard apenas em algumas das UC que lecionam estão sistematizadas no Quadro seguinte.

| Ref. | Resposta explicativa  |
|------|---|
| 1    | Utilizo a plataforma Moodle nas pós-graduação uma vez que trabalho com professores dos ensinos básico e secundário e estes usam a Moodle nas escolas.   |
| 2    | A nível de orientação de doutoramento, utilizo regularmente a caixa de correio eletrónico, alguma partilha de documentos através do programa Google Docs, o MSN e reuniões de trabalho presenciais.<br>A não utilização da plataforma deve-se ao facto de termos encontrado formas de trabalho eficientes e produtivas, pelo que não necessitamos de recorrer a esta plataforma.<br>Nas restantes UC utilizo sempre a plataforma. |
| 3    | Dificuldade de acesso pelos alunos e desconhecimento de funcionalidades pelo docente.   |
| 4    | Por falta de tempo para dedicar a outras UCs.   |
| 5    | Por não ser o responsável científico das UC's, o que me faz depender da `vontade` alheia em trabalhar com recurso à plataforma.   |
| 6    | Ainda não estão disponíveis todos os documentos na blackboard e algumas UC por falta de tempo.  |
| 7    | Por opção, de acordo com as características das turmas.   |
| 8    | Porque em alguns casos são os alunos a pedir que antes de use o mail da turma.  |
| 9    | Não utilizo quando os alunos preferem a utilização do mail coletivo do grupo-turma.   |
| 10   | Devido à particularidade da UC.   |
| 11   | Apenas nas novas, não nas dos cursos antigos, devido ao tempo a que digitalização dos documentos demora.  |

Quadro 8 – “Outras” razões explicativas para não usar a Blackboard em todas as unidades curriculares.

De entre as razões elencadas pelos docentes salientamos, pela maior ocorrência, as referências à necessidade de “tempo adicional” (referências 4, 6 e 11), razões que se prendem com o uso de outras tecnologias mediante solicitação/preferência dos alunos (referências 8 e 9) ou por potencialmente serem, na apreciação dos respondentes, mais adequadas aos contextos ou públicos em causa (referências 1 e 2). De notar que grande parte das razões apontadas são reveladoras da preocupação dos docentes com a adequação aos contextos e processos de ensino-aprendizagem.

## 8. Razões para a utilização de plataformas de e-learning

Um dos aspetos que nos pareceu importante identificar foram as razões evocadas pelos docentes como estando na base da utilização de uma plataforma de e-learning. Aos respondentes era permitido selecionar três opções de resposta de entre um conjunto de afirmações, sendo também dada a possibilidade de substituir uma dessas opções por uma afirmação correspondente a uma razão não considerada na lista de opções. No quadro 9 sistematizam-se as respostas obtidas.



| Razões para a utilização de plataformas de <i>e-learning</i>        | Freq. Absoluta | Freq. Relativa |
|---|----------------|----------------|
| Pela facilidade de disponibilização de materiais aos alunos         | 32             | 82,1 %         |
| Pela facilidade de comunicação com os alunos                        | 16             | 41,0%          |
| Pelo facto de haver alunos que não podem assistir a todas as aulas  | 15             | 38,5%          |
| Por considerar que aumenta a autonomia dos alunos                   | 12             | 30,8%          |
| Por motivos ecológicos (economia de recursos ao nível de impressão) | 10             | 25,6%          |
| Por motivos de organização/comodidade pessoal                       | 9              | 23,1%          |
| Para diversificar estratégias e/ou recursos pedagógicos             | 9              | 23,1%          |
| Por orientação institucional  | 6              | 15,4%          |
| Por motivos de organização dos alunos                               | 6              | 15,4%          |
| Por sugestão/solicitação dos alunos                                 | 1              | 2,6%           |
| Outra   | 1              | 2,6%           |
| N=39  |                |                |

Quadro 9 – Razões para a utilização de plataformas de e-learning.

Para além das afirmações formuladas como possibilidades de resposta, surgiu uma “Outra” razão, referindo explicitamente a utilização da plataforma para “para promover processos de aprendizagem colaborativa online”.

As três razões mais apontadas para o uso da plataforma pelos docentes que responderam a este item são, por ordem decrescente de importância: “pela facilidade de disponibilização de informação aos alunos” (para 82,1% - 32 dos respondentes), “pela facilidade de comunicação com os alunos” (41% - 16) e “pelo facto de haver alunos que não podem assistir às aulas” (38,5% - 15). Estas vantagens referidas pelos docentes revelam um foco dos docentes no uso da plataforma em função da perspectiva do seu interesse e utilidade para os estudantes.

### 9. Razões para a não utilização de plataformas de e-learning

Quanto às razões que os docentes evocam para explicarem o facto de não usarem plataformas de e-learning (ver Quadro 10), as respostas obtidas assinalam razões de entre as afirmações apresentadas no questionário mas também um outro conjunto de razões que não estava inicialmente previsto. Note-se que, à semelhança da questão referente às razões para utilizarem a plataforma de e-learning, também neste caso os respondentes podiam assinalar três opções de entre um conjunto mais alargado, podendo substituir uma dessas opções por outra (ou outras) que entendesse(m) formular.

| Razões para a não utilização de plataformas de <i>e-learning</i>                   | Freq. Absoluta | Freq. Relativa |
|--|----------------|----------------|
| Por falta de competências adequadas  | 13             | 44,8%          |
| Pela complexidade de uso da plataforma   | 11             | 37,9%          |
| Por falta de tempo para organizar os materiais e atividades ao nível da plataforma | 10             | 34,5%          |
| Por tornar o contacto com os alunos mais impessoal                                 | 10             | 34,5%          |
| Por considerar que torna a gestão do tempo do professor mais difícil               | 9              | 31,0%          |
| Outro (especifique)  | 9              | 31,0%          |
| Por não encontrar utilidade pedagógica para o seu uso                              | 5              | 17,2%          |
| Por considerar que exige mais trabalho por parte do professor                      | 5              | 17,2%          |
| Por não ter tempo para fazer formação na área                                      | 4              | 13,8%          |
| Por desconhecimento  | 3              | 10,3%          |
| Por utilizar outra plataforma de <i>e-learning</i>                                 | 3              | 10,3%          |
| Por não querer disponibilizar <i>online</i> documentos/materiais da sua autoria    | 3              | 10,3%          |
| Por possibilitar a não frequência das aulas pelos alunos                           | 2              | 6,9%           |
| N=29   |                |                |

Quadro 10 – Razões para a não utilização de plataformas de e-learning.

Uma análise das respostas registadas no quadro 10 permite destacar como a razão mais apontada para explicar o não uso de plataformas de e-learning “a falta de competências adequadas”, aspeto referenciado por 44,8% (13) dos respondentes, sendo que 13,8% (4) dos inquiridos referem não utilizar plataformas de e-learning “por não ter tempo para fazer formação na área” e 10,3% (3) “por desconhecimento”, sendo que 37,9% (11) indica a complexidade de uso da plataforma como razão. Considerando este conjunto de razões, resulta clara a falta de conhecimentos e de formação no domínio da utilização de plataformas de e-learning, o que aponta no sentido da necessidade de promover iniciativas de formação neste domínio, direcionadas para os docentes do IE.

Um outro conjunto de razões evocadas prende-se com a “falta de tempo para organizar materiais e atividades ao nível da plataforma” (34,5% - 10), aspeto que se junta à já referida falta de “tempo para fazer formação na área” (13,8% - 4). Importa portanto ter presente que qualquer iniciativa que procure promover a adoção de práticas de e-learning junto dos docentes deve prever as dificuldades dos mesmos não só para a frequência de formação mas também para a implementação prática dos conhecimentos adquiridos.

Um número não despreciando de respondentes (34,5% - 10) indica como razão para a não utilização de uma plataforma de e-learning o facto de considerarem que o seu uso pode “...tornar o contacto com os alunos mais impessoal”, a que acresce um conjunto de referências que indica como razão para a não utilização o facto de “possibilitar a não frequência das aulas pelos alunos” (6,9% - 2). Um outro aspeto que nos parece de destacar é o facto de 17,2% (5) “...não encontrar utilidade pedagógica para o seu uso”.

Uma outra razão para o não uso da plataforma apresentada por 10,3% (3) dos docentes diz respeito a “não querer disponibilizar *online* documentos/materiais da sua autoria”. Esta razão pode ter por base diversas motivações, eventualmente relacionáveis com o campo dos direitos de autor, o que sugere a relevância de criar situações de apoio ao esclarecimento

ou formação relativamente a esta problemática. A não utilização por “desconhecimento” ou “por utilizar outra plataforma de e-learning” é assinalada por 10,3% (3) dos docentes.

Algumas das razões já referidas voltam a surgir nas referências dos docentes quando assinalam a opção “Outras...”, mas também são apontadas razões diferentes. Assim, surgem novas referências relacionadas com as abordagens pedagógicas (2 referências) incluindo questões de “comunicação” (uma referência). Surgem também duas referências à inadequação do uso da plataforma no contexto das UC em causa, bem como ao uso de outros serviços que no entender dos docentes substituem o uso do Learning Management System (3 referências).

### 10. Aspetos institucionais no uso ou não uso de plataformas de e-learning

Num contexto em que se procura promover, numa escala alargada, práticas de *e-learning*, pareceu-nos importante inquirir os docentes do IE sobre a sua opinião quanto ao nível institucional a que deve ser confiada a decisão relativamente à utilização ou não de uma plataforma de *e-learning*. No quadro 11 representam-se as respostas obtidas.

| Nível de decisão quanto ao uso de plataformas... | Freq. Absoluta | Freq. Relativa |
|--|----------------|----------------|
| Decisão individual (dos docentes)                | 43             | 65,2%          |
| Decisão institucional (ao nível da Reitoria)     | 9              | 9%             |
| Decisão institucional (ao nível do IE)           | 14             | 14%            |
| N=66   |                |                |

Quadro 11 – Opiniões sobre o nível de decisão quanto ao uso ou não de plataformas de *e-learning*.

Os dados do quadro 11 apontam claramente para uma perspetiva maioritária de que a opção pelo uso ou não uso de uma plataforma de e-learning deve ser uma decisão individual e não uma decisão de carácter institucional. Apesar disso, e considerando os dados apresentados no quadro 12, parece existir uma percepção bastante alargada da importância das práticas de e-learning para o IE enquanto Instituição. De facto, a leitura dos dados do quadro 12 indica muito claramente um nível de concordância elevado relativamente à importância da adoção de práticas de e-learning para apoio ao ensino presencial e enquanto modalidade de educação a distância.

|  | DT          | D             | NC/ND        | C             | CT            | SO          |
|--|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-------------|
| A adoção de práticas de <i>e-learning</i> enquanto modalidade de apoio ao ensino presencial é importante para o IE                       | 3,0%<br>(2) | 4,5%<br>(3)   | 7,6%<br>(5)  | 39,4%<br>(26) | 39,4%<br>(26) | 6,1%<br>(4) |
| A adoção de práticas de <i>e-learning</i> enquanto modalidade de educação a distância é importante para o IE                             | 1,3%<br>(1) | 1,5%<br>(1)   | 9,1%<br>(6)  | 40,9%<br>(27) | 37,9%<br>(25) | 9,1%<br>(6) |
| A adoção de práticas de <i>e-learning</i> implica um acréscimo de trabalho para os professores   | 4,5%<br>(3) | 13,6%<br>(9)  | 12,1%<br>(8) | 37,9%<br>(25) | 30,3%<br>(20) | 1,5%<br>(1) |
| A adoção de práticas de <i>e-learning</i> é importante para os trabalhadores-estudantes  | 1,5%<br>(1) | 1,5%<br>(1)   | 9,1%<br>(6)  | 40,9%<br>(27) | 43,9%<br>(29) | 3,0%<br>(2) |
| A oferta de formação em modalidades a distância é uma alternativa vantajosa relativamente à oferta de formação em modalidade pós-laboral | 4,5%<br>(3) | 18,2%<br>(12) | 10,6%<br>(7) | 33,3%<br>(22) | 27,3%<br>(18) | 6,1%<br>(4) |
| N= 66  |             |               |              |               |               |             |

Quadro 12 – Perspetivas dos docentes relativamente a alguns aspetos do *e-learning*.

Legenda: DT – discordo totalmente, D – discordo. NC/ND – não concordo nem discordo, C – concordo, CT – concordo totalmente, SO – sem opinião

Parece-nos também de realçar o reconhecimento dos docentes de que o *e-learning* pode ser “importante para os trabalhadores-estudantes” e que é uma “alternativa vantajosa relativamente à oferta de formação em modalidade pós-laboral”.

Um aspeto que resulta bem claro da leitura dos dados do quadro 12 é o facto de 68,2% (45) dos docentes concordarem, ou concordarem totalmente com a afirmação “a adoção de práticas de *e-learning* implica um acréscimo de trabalho para os professores” aspeto importante a considerar em qualquer esforço de mobilização dos docentes no sentido da promoção de práticas de *e-learning*.

### 11. Formação no domínio do e-learning

Uma vez que um dos objetivos do questionário passava por recolher dados que permitissem promover iniciativas, nomeadamente no campo da formação dos docentes, procurou-se recolher informação referente à participação destes em ações de formação no domínio do *e-learning*, particularmente no campo da utilização da plataforma Blackboard.

Quando inquiridos sobre a sua participação em alguma iniciativa de formação referente à plataforma Blackboard, 50% dos 66 docentes que responderam a esta questão afirmaram já ter participado em alguma iniciativa de formação neste domínio, sendo que os restantes 50% afirmaram o contrário.

No que se refere às razões indicadas pelos docentes para nunca terem participado em ações de formação referentes à utilização da plataforma Blackboard a razão mais frequente diz respeito à “falta de tempo”, com 50% (17) de respostas (ver Quadro 13).

|  | Freq. Absoluta | Freq. Relativa |
|--|----------------|----------------|
| Não sentir necessidade                   | 7              | 20,6%          |
| Não ter conhecimento da oferta formativa | 10             | 29,4%          |
| Incompatibilidade de horários            | 9              | 26,5%          |
| Falta de tempo                           | 17             | 50,0%          |
| Outro...                                 | 6              | 17,6%          |
| N=34                                     |                |                |

Quadro 13 – Razões para a não frequência de ações de formação referentes à utilização da plataforma Blackboard.

Para além das razões associadas às opções de resposta disponíveis no questionário, 6 docentes indicaram outras razões, que se encontram sistematizadas no Quadro 14.

| Ref. | “Outras” razões para a “não frequência” de ações de formação referentes à Blackboard  |
|------|---|
| 1    | Por preferir explorar de forma autónoma a plataforma.   |
| 2    | Falta de motivação.   |
| 3    | Por me encontrar com dispensa de serviço apara a realização do meu doutoramento.  |
| 4    | Falta de interesse face a outras atividades em lista de espera, como livros para ler.   |
| 5    | Não pretender, na altura, usar a plataforma.  |
| 6    | Não existe depois APOIO NO instituto. Os nossos técnicos do IE deviam poder ajudar-nos. Pouco se aprende quando se pretende ensinar tudo de uma vez, ou, se há dúvidas, há também uma grande dificuldade em resolvê-las, a não ser que se percam horas e horas (quem pode?...). |

Quadro 14 – “Outras” razões para a “não frequência” de ações de formação referentes à Blackboard.

Por fim, no sentido de recolher dados que orientassem a promoção de iniciativas no domínio da educação a distância e do *e-learning*, procurou-se identificar a necessidades sentidas pelos docentes a vários níveis da utilização da plataforma, tendo por objetivo a promoção de ações de formação (Quadro 15).

| Opções de resposta   | Freq. Absoluta | Freq. Relativa |
|--|----------------|----------------|
| Não necessito de formação pois não tenciono vir a utilizar a plataforma Blackboard     | 7              | 10,6%          |
| Não necessito de formação pois já utilizo todas as funcionalidades que considero úteis | 6              | 9,1%           |
| Não necessito de formação pois prefiro aprender por autoformação                       | 6              | 9,1%           |
| Necessito de formação técnica e pedagógica   | 19             | 28,8%          |
| Necessito de formação centrada nas potencialidades pedagógicas                         | 6              | 9,1%           |
| Necessito de formação centrada nas funcionalidades técnicas                            | 22             | 33,3%          |
| N=66   |                |                |

Quadro 15 – Necessidade de participação em iniciativas de formação referentes à plataforma Blackboard.

Partindo da análise dos dados do quadro 15, um dos aspetos que nos parece interessante ressaltar é a manifestação de 10,6% (7) docentes no sentido de não necessitarem de formação por não terem a intenção de vir a utilizar a plataforma Blackboard. Verifica-se também que um número equitativo de docentes refere não necessitar de formação por já utilizarem todas as funcionalidades que consideram úteis (9,1% – 6) ou por preferirem aprender por autoformação (9,1% – 6).

Dos docentes que manifestaram ter necessidade de formação na utilização da plataforma Blackboard, 33,3% (22) referiram ter necessidade de formação “centrada nas funcionalidades técnicas” seguida de perto pelos que manifestaram ter necessidade de formação incidindo sobre as vertentes “técnica e pedagógica” (28,8% – 19). Importa portanto ter presente que, embora os dados recolhidos apontem para a necessidade de, na perspetiva dos docentes, dar prioridade à formação de carácter técnico referente ao uso das funcionalidades da plataforma, um número não desprezando de docentes sente também necessidade de formação centrada nas potencialidades pedagógicas do *e-learning*.

Solicitámos também aos docentes que apresentassem sugestões referentes a iniciativas que considerem que o IE deveria promover tendo em vista o reforço da sua intervenção no domínio do *e-learning*. No quadro 16 sistematizam-se as respostas obtidas.

| Ref. | Sugestões apresentadas pelos docentes para dinamizar o <i>e-learning</i> no IE   |
|------|--|
| 4    | Ações de formação para docentes nos âmbitos assinalados neste questionário.<br>Pessoalmente considero importante a formação neste âmbito.<br>Formação que pondere os diferentes graus de desconhecimento.<br>Workshops de formação. Círculos de estudo que juntem colegas que pretendam desenvolver projeto em comum com base no e-learning.   |
| 3    | Criar uma equipa ad-hoc, talvez constituída por docentes, administrativos e técnicos voluntários que se disponham a ajudar os colegas a, à medida das suas necessidades, conviver mais pacificamente com um uso equilibrado e saudável das TIC (e, por consequência) do e-learning.<br>Os técnicos de informática do IE devem saber o suficiente para ajudar os docentes, ou estamos sempre dependentes do SAPIA, o que implica uma grande perda de tempo.<br>Destacar algum tempo do horário de um funcionário para ajudar os professores a colocar na plataforma os elementos que o Instituto considera indispensáveis para a sua “imagem de modernidade” (programas de UCs, etc.) |
| 1    | Fomentar mais a adoção em cursos de mestrado tradicionalmente presenciais.   |
| 1    | Apresentação de exemplos de “boas-práticas”  |

Quadro 16 – Sugestões de iniciativas de e-learning a dinamizar no IE.

De entre as sugestões apresentadas de forma a dinamizar o *e-learning* no IE destacam-se dois aspetos principais. A referência à necessidade de promover ações de formação (4

referências) e a necessidade de criar (outras) formas de apoio aos docentes nos seus esforços de integração das tecnologias na educação incluindo a dimensão de *e-learning* (3 referências). Gostaríamos de destacar, por ser totalmente consonante com a perspetiva dos autores deste texto, a referência a formação com base em workshops ou círculos de estudo que articulem os conhecimentos, motivações e esforços de grupos de docentes. Dentro desta linha de trabalho pode também enquadrar-se a sugestão de “apresentação de exemplos de boas práticas”.

Numa linha diferente insere-se a referência ao “fomentar mais a adoção [do *e-learning*] em cursos de mestrado tradicionalmente presenciais” que pode ser perspetivada como uma forma indireta de promover a adesão dos docentes a práticas de *e-learning* por necessidade e/ou exigência associada a projetos de ensino do IE.

## 12. Considerações finais e recomendações

Ao longo do texto fomos apresentando os resultados decorrentes da análise de dados efetuada e procedendo a algumas reflexões sobre os mesmos. Faremos agora algumas reflexões finais sobre aspetos que nos parecem particularmente relevantes e apresentaremos algumas sugestões sobre iniciativas a tomar na sequência da análise efetuada.

À data de recolha dos dados a que nos reportamos, 42,6% dos docentes que responderam ao mesmo identificaram-se como não utilizadores da plataforma. De entre os utilizadores da mesma, 28,2% referiram utilizá-la apenas em algumas das UC que lecionam. Estes dados apontam claramente no sentido da necessidade de sensibilizar os docentes para o potencial do *e-learning* quer em contexto de apoio ao ensino presencial, quer em contexto de educação a distância em *e-learning* ou b-learning.

As razões mais frequentemente evocadas pelos docentes para recorrerem ao uso da plataforma revelam um reconhecimento da parte dos mesmos do seu interesse e utilidade para os estudantes. Estes dados sugerem a relevância de um maior conhecimento das perspetivas dos alunos relativamente ao *e-learning* no sentido de promover a discussão e reflexão dos docentes sobre essa temática, procurando aproximar as suas perspetivas das perspetivas dos alunos. Neste sentido, foi já aplicado um questionário aos alunos dos cursos do Instituto de Educação, cujos dados estão a ser objeto de análise.

A razão mais evocada para o não uso da plataforma por parte dos docentes reporta-se à falta de conhecimentos/formação que permitam a sua utilização. Este dado torna clara a necessidade de promover formação neste domínio.

A referência à falta de tempo para formação ou para disponibilizar materiais na plataforma é também uma das razões mais evocadas para o não uso da mesma, facto este que torna clara a necessidade de abordar nas formações estratégias de rentabilização do tempo e esforço e de sensibilização para o facto de o investimento adicional de tempo poder ser rentabilizado com uma utilização sistemática e continuada da plataforma ao longo do tempo.

Existe um número não desprezível de docentes que apontam razões de natureza pedagógica para não recorrerem ao *e-learning*, facto que sugere a necessidade de incluir uma dimensão pedagógica nas atividades de formação (como aliás é indicado por alguns dos docentes) bem como a promoção de momentos de debate da temática entre docentes com perceções diferentes bem como a apresentação e discussão de casos de “boas práticas” no domínio.

A maioria dos docentes é de opinião que a utilização ou não da plataforma de *e-learning* deve ser uma decisão de carácter individual e não uma decisão “imposta” institucionalmente. Contudo, a grande maioria reconhece a importância “estratégica” do *e-learning* para o IE. Estes dados apontam no sentido da necessidade de discutir o potencial estratégico do *e-learning* para o IE e a UM de modo a aumentar a receptividade individual dos docentes à sua utilização ou pelo menos à procura de um conhecimento mais informado nesta área.

Ao nível das sugestões apresentadas pelos docentes para dinamizar o *e-learning* no IE destaca-se a necessidade de promover iniciativas de formação e criar formas de apoio aos docentes nos seus esforços de integração das tecnologias de informação e comunicação e do *e-learning* nas suas práticas. Estes dados evidenciam, por um lado, a necessidade de promover iniciativas de formação (nomeadamente nas modalidades de workshop e círculos de estudo) que possam criar uma rede interpares de apoio às práticas de *e-learning* e, por outro, reforçam a importância de se assegurar apoio no esclarecimento de dúvidas e resolução *in loco* de problemas referentes à mediação de conteúdos.

Posteriormente ao desenho do instrumento de coleta de dados e sua aplicação, várias decisões a nível institucional, com origem na Reitoria da Universidade, introduziram novos elementos na problemática da adoção do *e-learning* na UM. A mais importante diz respeito à obrigatoriedade de adoção da plataforma de *e-learning* no ano letivo de 2010/2011 por todos os docentes da UM, independentemente das suas convicções pessoais, do seu nível de literacia digital e particularmente das suas competências de utilização da Blackboard, num contexto em que um grande número de docentes do IE não era ainda utilizador da mesma. A Circular\_VRT-GD-02-2010 veio estipular que:

*“A utilização da Blackboard em todas as unidades curriculares (UCs) e o preenchimento correto e atempado do DUC nessa plataforma, sob responsabilidade dos Coordenadores das UCs, incluindo a definição da composição da equipa docente da UC, assume-se, neste contexto, como elemento imprescindível para o funcionamento do SIGAQ-UM.”*

Esta decisão tomada ao mais alto nível da UM condicionou a abordagem à questão da formação por parte do GT-EADEL, gerando a necessidade de uma formação de carácter mais técnico, centrada nas funcionalidades do plataforma e particularmente nas suas funcionalidades associadas à criação do dossier de disciplina, a realizar no período de tempo mais rápido possível. Esta necessidade foi ainda acentuada pela substituição da versão da plataforma Blackboard em uso no ano letivo anterior por uma nova versão instalada em início de fevereiro e que veio exigir, mesmo dos docentes que já eram utilizadores da plataforma, um esforço adicional de aprendizagem.

Neste contexto, a necessidade de apoiar os docentes do IE neste processo, levou o grupo EADEL a orientar os seus esforços para a promoção de iniciativas de formação que visassem dar uma resposta rápida às necessidades mais urgentes dos mesmos, no sentido de dar respostas às indicações institucionais provenientes da Reitoria da UM. Aliando as atividades do GT-EADEL ao carácter prescritivo de utilização, mesmo que limitada, da Blackboard nos termos estabelecidos pela Circular\_VRT-GD-02-2010, ainda em 2010 foi realizada formação a 60% dos docentes do IE. É nossa intenção, no ano letivo de 2011/2011, voltar a repetir a recolha de dados juntos dos docentes para ter uma noção das mudanças entretanto ocorridas, bem como divulgar juntos dos mesmos, em sessão pública de debate, os dados recolhidos junto dos alunos e que entendemos serem relevantes para todos os docentes do IE.

### 13. Referências

Bento, S. & Pinheiro, A. C. (2006). Aprendizagem em rede: análise dos sistemas de gestão de aprendizagem na Internet no ensino superior em Portugal. In *Revista Galego-Portuguesa de Psicologia e Educación: Revista de Estudos e Investigación en Psicología y Educación*. ISSN 1138-1663. 13 (2006) 87-112.

Dias, A. J. (2010). *Proposta de um Modelo de Avaliação das Atividades de Ensino Online – Um Estudo no Ensino Superior Português*. Dissertação de Doutoramento em Multimédia em Educação, realizado na Universidade do Aveiro. Texto policopiado.

Decreto-Lei n.º42/2005 de 22 de fevereiro, p. 1949.

Gomes, M. J.; Coutinho, C.; Guimarães, F.; Casa-Nova M. J.; Caires, S. (no prelo). Actas do XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Coruña (Espanha) - setembro de 2011.

QUAR-IE-2010 – Quadro de Avaliação e Responsabilização do IE (documento interno policopiado).



# Aventuras na Web, com vista à defesa, promoção e divulgação da Lusofonia

## **Emília Miranda**

Escola EB 2,3 Dr. Carlos Pinto Ferreira  
Portugal

emiranda@mail.telepac.pt

## **Valéria Weckelmann**

Colégio Marquês de Montalegre SP  
Brasil

valeria@colegiomarques.com.br

## **Paulo Moreira**

Escola Secundária Alexandre Herculano  
Portugal

paulo.jms.moreira@gmail.com

## **Resumo**

O presente artigo objetiva resgatar e analisar o processo de construção colaborativa de conhecimentos ocorrida por meio do desenvolvimento de projetos educativos possibilitados pelo uso da ferramenta virtual blogue integrando alunos e professores do 2º. Ciclo da Educação Básica falantes da língua portuguesa situados em diferentes contextos como Portugal, Brasil e França. Os dados para esta pesquisa foram coletados dos documentos armazenados pela autora do projeto, uma docente de Língua Portuguesa e de depoimentos dos participantes que se encontram registados nos blogues, podendo ser objeto de consulta a qualquer momento. O conteúdo destes depoimentos e dos documentos foram analisados. A análise foi estabelecida a partir do conceito de unidade de contexto (Bardin,2004).

**Palavras-Chave:** Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Blogue; Projetos Educativos.

## **1. Introdução**

Narrar as “aventuras na Web” com vista à promoção da leitura e da escrita obriga a um recuo na máquina do tempo até 2001. Nesse ano, após a defesa da tese de mestrado em Tecnologia Educativa de uma das autoras desta pesquisa colocou-se-lhe uma pergunta: “E agora?”

A resposta foi pensar e ter tido a ideia de dar início ao sítio Netescrit@<sup>1</sup>, que é desenvolvido com o apoio do Centro de Competência da Universidade do Minho.

Neste espaço são disponibilizadas pequenas fotobiografias de autores lusófonos que escrevem para crianças e jovens. Estas fotobiografias são inéditas e escritas pelos próprios autores, exclusivamente para o Netescrit@.

---

<sup>1</sup> Netescrit@ : <http://www.nonio.uminho.pt/netescrita> (Consultado em maio de 2011).

|   |             |        |
|---|-------------|--------|
| Autores   | Portugueses | 15     |
|   | Brasileiros | 7      |
|   | Africanos   | 2      |
| "Palavras Ilustradas" (encontros presenciais com autores) |             | 19     |
| Escrita colaborativa (desafios de escrita com os autores) |             | 26     |
| Visitas ao sítio  |             | 41.400 |

Tabela 1 – Resumo de colaborações no Sítio Netescrit@ coletados em maio/2011.

Durante o ano letivo de 2003/2004, os blogues<sup>2</sup> começaram a ter uma presença mais visível na WWW<sup>3</sup>. A curiosidade despertou. Era algo interessante e que talvez fizesse sentido para dar voz aos "pequenos leitores". Assim surgiu o Netescrita<sup>4</sup>.

Pouco depois começaram a aparecer comentários nesse blogue, principalmente vindos do Brasil. Estabeleceram-se contactos com quem os enviava e algum trabalho colaborativo foi iniciado: pequenos exercícios de escrita colaborativa, principalmente.

A publicação de trabalhos de alunos no blogue Netescrita foi regular até 2008.

|             |        |
|-------------|--------|
| Publicações | 732    |
| Visitas     | 96.586 |

Tabela 2 – Resumo de colaborações no blogue Netescrita. Dados maio/2011.

O sistema de comentários foi desativado tendo sido perdidos todos os registados.

No ano de 2007 chegou uma mensagem, via correio eletrónico, de uma professora de língua portuguesa em França, solicitando informação sobre a possibilidade de participar, com os seus alunos, no sítio Netescrit@. Após ter sido informada dos procedimentos, manteve-se contacto regular e surgiu a ideia de dar início a um trabalho de índole colaborativa entre alunos de Portugal e de França (luso descendentes), tendo ficado decidido que se procederia à construção de um blogue em torno da leitura e exploração de uma obra de literatura infantojuvenil.

Tinha acabado de ser editada, por essa altura, no Brasil, a obra Seis Tombos e um Pulinho, que relata a vida de Alberto Santos-Dumont desde o seu nascimento até ao 14-Bis, da autoria do brasileiro Cláudio Fragata.

## 2. Metodologia

Para a realização deste artigo as investigadoras fizeram um levantamento do acervo de documentos que a autora do projeto possui da historicidade da série de projetos intituladas VOO: VOO BPF, VOO Supersônico, VOOS em LP1, e VOOS em LP2, bem como uma análise dos conteúdos dos depoimentos por tema realizados por alunos e professores no espaço próprio alocado em cada um dos blogues. Tal análise pautou-se no esforço por perceber os sentidos atribuídos pelos alunos e professores que participaram nos projetos. A produção do sentido, segundo Amorim(2004), fundamentadas nos pressupostos teóricos de

<sup>2</sup> Blogues: Dave Winer criou em 1994 o software denominado weblog, sendo que blog é a abreviação da palavra inglesa web, que significa "rede", e log diz respeito ao conceito de "diário mantido na internet". Em 1997, o americano Peter Merholz, transformou a palavra weblog em blog, que de acordo com a enciclopédia livre Wikipédia, blog designa uma página na WEB em formato de Diário, cujas as atualizações, chamadas de posts, são organizadas cronologicamente de forma inversa. (<http://PT..wikipedia.org/wiki/Blog> ). Consultado em 10/05/2011.

<sup>3</sup> www: Word wide web significa em português "**Rede de alcance mundial**" Trata-se de um sistema informático de comunicação em formato de rede que possibilita o intercâmbio de informações em formato de textos, imagens e sons. (<http://pt..wikipedia.org/>) . Consultado em 10/05/2011.

<sup>4</sup> <http://netescrita.blogspot.com/>.

Bakhtin, ocorre na parte permanentemente instável da língua que depende do contexto em que se dá a enunciação, e desta forma carrega sempre a dimensão do acontecimento. O significado refere-se à língua dicionarizada, aos significados estáveis que permitem que a língua se torne operacional (Dias, 1997).

Significado e sentido convivem no discurso e permitem a interação entre os sujeitos discursivos. Cada falante dirige-se ao outro, valendo-se dos elementos estáveis da língua (significados) e da instabilidade da singularidade de suas interpretações (sentidos).

Os projetos VOOs possibilitaram aos seus intervenientes a percepção dos diversos sentidos e significados que podem emergir nos diferentes contextos onde a Língua Portuguesa é praticada.

### 3. A Série de Projetos entre o Brasil, Portugal e França

A leitura do livro paradigmático intitulado “Seis Tombos e Um Pulinho”, de autoria do brasileiro Cláudio Fragata, impulsionou a descolagem do primeiro dos quatro voos da série. A ação desta obra decorre no Brasil e em França, o herói é falante de Língua Portuguesa, pelo que se considerou estar constituído um triângulo que iria permitir desenvolver um trabalho de índole colaborativa, que integraria alunos e professores de escolas do Brasil, de Portugal e de França e que, após diversas conversas via Messenger<sup>5</sup>, Skype<sup>6</sup> e correio eletrónico<sup>7</sup> com o autor, foi denominado Voo-BPF<sup>8</sup>, pois seria um voo entre o Brasil e França, com plataforma em Portugal e o Português como língua de comunicação.

|             |          |     |
|-------------|----------|-----|
| Publicações |          | 63  |
| Comentários |          | 314 |
| Turmas      | Portugal | 2   |
|             | Brasil   | 2   |
|             | França   | 4   |
| Escolas     | Portugal | 1   |
|             | Brasil   | 2   |
|             | França   | 1   |
| Professores | Portugal | 2   |
|             | Brasil   | 2   |
|             | França   | 1   |

Tabela 3 – Resumo de colaborações no blogue Voo-BPF. Dados de maio/2011.

Duas turmas de alunos de duas escolas do Brasil, uma turma de uma escola em Portugal e uma turma da escola em França deram então início ao trabalho.

Os objetivos foram discutidos entre os professores envolvidos e, no dia 7 de outubro de 2007, foi feita a primeira publicação no blogue. Entre os meses de outubro de 2007 e fevereiro de 2009, foram publicados trabalhos de todos os alunos, orientados pelos respetivos professores, tendo em conta os objetivos pré-estabelecidos e também as ideias que foram surgindo ao longo do desenvolvimento do projeto, quer por via das aprendizagens paralelas que foram acontecendo, das curiosidades que os diversos trabalhos dos diferentes alunos suscitavam, das interações que se foram estabelecendo, quer por via do sistema de comentários do blogue, e ainda por outros meios de comunicação síncrona e assíncrona.

<sup>5</sup> Messenger: é um programa de mensagens instantâneas criado pela [Microsoft Corporation](#). O serviço nasceu a 22 de julho de 1999, anunciando-se como um serviço que permitia falar com uma pessoa através de conversas instantâneas pela Internet.

<sup>6</sup> Skype: é um [software](#) que permite comunicação pela [Internet](#) através de conexões de [voz sobre IP](#) (VoIP).

<sup>7</sup> Correio Eletrónico: é um método que permite compor, enviar e receber mensagens através de sistemas [eletrónicos](#) de comunicação.

<sup>8</sup> VOO BPF: Viagem virtual entre o Brasil, Portugal e França. Ver mais em: <http://voobpf.blogspot.com>

Os trabalhos referidos, todos produzidos depois da leitura da obra, foram realizados recorrendo a diversas ferramentas informáticas, abordando e tratando temas diversos: curiosidades sobre aviação, descoberta de diferentes aspetos da vida de Alberto Santos-Dumont, locais onde viveu, por onde passou e voou, abordagem e desenvolvimento de conteúdos programáticos de diferentes disciplinas, sempre numa perspetiva inter e transdisciplinar.

Uma das atividades que permitiu um enorme interação realizou-se a 30 de maio de 2008 por meio de uma ferramenta de comunicação síncrona, denominada FlashMeeting, ferramenta esta desenvolvida pela Open University e disponível gratuitamente para utilização pedagógica. A sessão encontra-se disponível no sítio eletrónico da Universidade<sup>9</sup> sendo esta de domínio público. Este trabalho permite-se referi-la por diversas razões que passamos a enumerar: foi o primeiro encontro via Web na área da Literatura Infante-Juvenil; teve a participação de alunos e professores das escolas de Portugal, do Brasil e de França envolvidas no projeto; contou com a participação do Ministro da Cultura de Portugal, de um representante da equipa do CRIE do Ministério da Educação de Portugal, da Vereadora da Cultura da Câmara Municipal de Vila do Conde, do Diretor do Centro de Competência da Universidade do Minho, da Direção da escola de Portugal, de uma representante da Associação de Pais da escola de França, do diretor da Editora Brasileira Record, do escritor brasileiro Cláudio Fragata e de uma escola em Portugal da região de Aveiro.

No mês de junho de 2008, uma das professoras de uma das escolas do Brasil colocou à consideração de todos os colaboradores deste projeto, e mais diretamente à autora e coordenadora deste projeto, a possibilidade de o candidatar ao «Prémio Educador Inovador» promovido pela Microsoft Brasil. Como nesse ano não teve lugar em Portugal tal concurso, a autora considerou que seria uma oportunidade de dar a conhecer e divulgar um trabalho pioneiro e original de promoção da leitura e da escrita em Língua Portuguesa e envolvendo falantes da mesma em dois continentes e três países distintos, sendo uma das comunidades envolvidas a de luso-descendentes residentes em França.

A candidatura foi elaborada colaborativamente pelas professoras da escola portuguesa, de uma escola brasileira e da escola francesa, submetida pela professora brasileira, pois só assim poderia ser, e obteve o primeiro lugar na categoria «Colaboração», na etapa nacional do concurso, realizada em setembro de 2008, em São Paulo, no Brasil. Seguiu-se a etapa regional, entre os países da América Latina, realizada em outubro na Guatemala, e aí o Voo-BPF voltou a obter o primeiro lugar. Em novembro do mesmo ano teve lugar a final mundial em Hong-Kong e o Voo-BPF obteve o terceiro lugar.

Esta distinção deu muitas alegrias a todos os envolvidos (professores, alunos, encarregados de educação, escolas, comunidades envolventes) e bastante projeção ao trabalho, sobretudo nos meios escolar e académico. Foi referenciado entre outros, pela Universidade do Minho, pelo Portal das Escolas do Ministério da Educação de Portugal, pela imprensa portuguesa, concretamente o Jornal de Notícias, pelo blogue da Embaixada de Portugal no Brasil, pelo Portal da Secretaria de Educação do Governo do Rio de Janeiro, pelo Portal da Educação Educare, pelo blogue Causa Nossa, pela imprensa local de Vila do Conde e de Braga. Os depoimentos de alunos e professores abaixo demonstram a perplexidade dos participantes do projeto diante de seus resultados e de seu alcance.

*“Estou muito contente por termos ganho o 3º lugar mas não foi só o nosso esforço que permitiu este prémio, também foi dos professores e também das escolas do Brasil e de França. Nós nunca tomamos decisões sozinhos porque o trabalho é de todos por isso já conversámos sobre o próximo voo sobre a Galinha Galateia. Eu cada vez mais estou entusiasmada com o trabalho VOO-BPF.”(Aluna Escola Portuguesa)*

---

<sup>9</sup>Ver mais em <http://fm-openlearn.open.ac.uk/fm/fmm.php?pwd=9c5346-2532>.

*“Tudo começou a partir de um livro escrito por Cláudio Fragata que falava do sonho que Santos Dumont tinha por voar. Também queria dizer que fiz novas descobertas muito interessantes e, a partir dessas descobertas, quis continuar a descobrir coisas em que nunca tinha pensado. Nós só estamos aqui porque a professora Emília nos ajudou a fazermos estes trabalhos que nos levaram ao terceiro lugar na final em Hong-Kong.” (Aluno/Escola/Portuguesa)*

*“Esta vitória simboliza para nós a recompensa de colaborarmos uns com os outros e a viagem que fizemos ao ler o livro “Seis tombos e um pulinho” escrito por Cláudio Fragata. Quando criámos este blogue colaborativo nunca imaginámos que chegássemos até aqui, primeiro ganhamos um concurso no Brasil, depois partimos para Guatemala e ainda voámos até Hong – Kong onde ficámos em terceiro lugar no concurso mundial. Nós merecemos mesmo este terceiro lugar.” (Aluno Escola Francesa)*

*“Olá a todos os alunos e professores que participaram do projeto. Fiquei muito feliz em saber que o Voo pôde ser divulgado no mundo. Acompanhei a emoção da premiação em 1º lugar na Guatemala e depois continuei na torcida aqui no Brasil enquanto o voo estava em HongKong. Continuem pesquisando, aprendendo e compartilhando na Web suas descobertas maravilhosas. É muito bom saber de professores e alunos que trabalham de forma colaborativa e em diferentes países.” (Professora/Escola/França)*

O entusiasmo provocado pela citada distinção que deu uma inesperada visibilidade ao projeto, o empenho de todos os envolvidos, a chegada de novos professores e escolas que se manifestaram interessados em colaborar neste tipo de trabalhos, fez com que a semente do trabalho colaborativo tivesse dado frutos. De cinco professores envolvidos, dois em Portugal, dois no Brasil e um em França, passou a haver mais: seis em Portugal, seis no Brasil e um em França.

Assim, no dia 11 de fevereiro de 2009, com a presença do então Ministro da Cultura de Portugal, da Vereadora da Cultura da Câmara Municipal da cidade onde se localiza a escola portuguesa, da Direção dessa escola, de descendentes de Alberto Santos-Dumont, de Encarregados de Educação e de alunos teve lugar, na escola portuguesa, a «abertura oficial» de outro projeto colaborativo. Esta atividade, transmitida pelo sistema FlashMeeting da Open University e disponível para acesso público<sup>10</sup>, teve a participação de todas as escolas envolvidas no projeto que então terminava e das que iriam participar no projeto a iniciar. Ao novo projeto foi dado o nome de Voo Supersónico pois ele iria desenvolver-se em torno da obra O voo supersónico da galinha Galateia do mesmo autor brasileiro Cláudio Fragata, uma vez que este sempre se manifestou muito disponível para interagir com alunos e professores, quer através de correio eletrónico, do Messenger, do Skype ou do FlashMeeting e, a disponibilidade do autor de uma obra em estudo, potencia o interesse dos alunos pela leitura e pela escrita.

O Voo Supersónico foi sendo desenvolvido durante o ano letivo 2008/09 e os trabalhos foram sendo publicados no espaço de trabalho colaborativo<sup>11</sup>, alojado no Centro de Competência da Universidade do Minho, que acolheu esta iniciativa, tal como o faz desde 2001 com o projeto Netescrit@, por a considerar uma mais-valia e um projeto digno de ser apoiado.

<sup>10</sup> Flashmeeting de 11/02/2009. Ver mais em <http://fm-openlearn.open.ac.uk/fm/fmm.php?pwd=1dcd9a-5536>.

<sup>11</sup> Espaço Colaborativo : Ver mais em <http://www.nonio.uminho.pt/voosupersonico>.

|             |          |     |
|-------------|----------|-----|
| Publicações |          | 67  |
| Páginas     |          | 6   |
| Categorias  |          | 19  |
| Comentários |          | 353 |
| Turmas      | Portugal | 2   |
|             | Brasil   | 8   |
|             | França   | 4   |
| Escolas     | Portugal | 1   |
|             | Brasil   | 3   |
|             | França   | 1   |
| Professores | Portugal | 4   |
|             | Brasil   | 5   |
|             | França   | 1   |

Tabela 4 – Resumo de colaborações no blogue Voo Supersónico.

Neste projeto, tal como no anterior, os alunos das escolas envolvidas, orientados pelos seus professores, deram início à leitura da obra e seguiram para a elaboração de trabalhos de escrita, ilustração, animação, que foram sendo categorizados de acordo com as temáticas abordadas: apresentação, ciências, concurso, culinária, escolas, família, Galateia, história, língua portuguesa, literatura, matemática, música, novidades, perguntas e respostas, teatro, viagem, visitas.

Os depoimentos fazem-nos perceber a riqueza da produção cultural em desenvolvimento em cada contexto.

*“Emília, hoje estou visitando o trabalho de vocês. Cada atividade aqui postada é uma inspiração para muitos professores. Vou linkar lá no blog dos projetos das alunas para que elas conheçam. Um grande abraço para todos” (Professora de Escola Brasileira)*

*Queridos alunos do 7.º e professora Isabel: Que trabalho com qualidade aqui encontrei! Bom, não fiquei nada admirada pois vocês já nos habituaram a isso Achei interessantíssimo este cruzamento entre as obras de Cláudio Fragata e Trindade Coelho em torno da teimosia. É mesmo como dizem na vossa conclusão, é a diferença entre a teimosia e a persistência. Continuem a ser uns bons teimosos, quero dizer, persistentes. Parabéns,. (Professora de Escola Portuguesa)*

*Que bom que gostaram! Aguardem novidades... os alunos dos 6ºs anos estão á todo vapor! A Mostra Científico Cultural foi mesmo um sucesso e em breve postaremos o video. Até o foguetão que Galatéia usou para ir à Lua estava lá! Abraço(Professor de Escola Brasileira)*

*Sem dúvida nenhuma que é espantoso ver a quantidade de atividades que temos podido levar a cabo com a Galatéia! Contado, ninguém acredita! Só mesmo percorrendo este blogue. Abraço e boas férias, (Professora de Escola Francesa.)*

As publicações decorreram entre fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010.

Em maio de 2009 este trabalho colaborativo foi apresentado, pelos alunos portugueses que nele colaboraram, na Challenges 2009 - VI Conferência Internacional de TIC na Educação promovido pelo Centro de Competência da Universidade do Minho, tendo tido um excelente acolhimento por parte das comunidades científica e académica, nacional e estrangeira, ali presentes.

Em junho de 2009 foi a vez de novo encontro via Web. Desta vez a conversa decorreu entre as escolas participantes de Portugal, Brasil e França e o investigador Norte-Americano Les Foltos, especialista em Pear Coaching para professores.

Estava concluído este ciclo de aprendizagem colaborativa. Entre os participantes, alunos e professores, foram avaliados os dois projetos desenvolvidos, foram discutidos os seus aspetos positivos, os aspetos a melhorar, os aspetos a alterar. Chegou-se à conclusão de que estavam reunidas as condições para dar início a um projeto mais ambicioso. Partindo da leitura de obras de vários autores lusófonos, continuar a desenvolver a leitura e a escrita, contribuindo, assim, para a promoção e a divulgação da lusofonia junto dos países de língua oficial portuguesa e das comunidades de luso-descendentes.

Nasceu então, no ano letivo de 2009/10 o projeto **Voos em LP**, que reuniu igualmente escolas do Brasil, de Portugal e de França, tendo como base de trabalho obras lusófonas de cariz infantojuvenil.

|          | Portugal | Brasil | França |
|----------|----------|--------|--------|
| Escolas  | 2        | 2      | 1      |
| Turmas   | 2        | 6      | 4      |
| Docentes | 2        | 8      | 1      |
| Alunos   | 50       | 170    | 72     |

Tabela 5 – Resumo de colaborações no blogue Voos em LP. Dados de maio/2011.

Foram escolhidas obras angolanas de José Eduardo Agualusa, Ondjaki e Luísa Coelho, brasileiras de Cláudio Fragata e Fábio Sombra, moçambicana de Mia Couto e portuguesa de João Pedro Mésseder.

Os critérios de seleção foram discutidos entre a coordenadora e os docentes de Portugal, do Brasil e de França tendo ficado decidido que os autores das obras deveriam ter colaborado, ou comprometer-se a colaborar no projeto **Netescrit@** através da disponibilização, para este sítio, de breves fotobiografias inéditas e dirigidas a um público infantojuvenil, e que as obras a escolher deveriam ter em comum serem histórias de amor.

Ficou decidido que todos os alunos das escolas do Brasil, de Portugal e de França leriam as obras:

de Angola - ***A girafa que comia estrelas***, de José Eduardo Agualusa; ***Ynari, a menina das cinco tranças***, de Ondjaki; ***Nkuma e Chem-Chem***, de Luísa Coelho;

do Brasil - ***A peleja do vileiro Magrilim com a formosa princesa Jezebel***, de Fábio Sombra; ***Zé Perri***, de Cláudio Fragata;

de Moçambique - ***O beijo da palavrinha***, de Mia Couto;

de Portugal - ***Caneta feliz***, de João Pedro Mésseder.

Iniciaram-se contactos com escolas dos PALOP no sentido de trazer para este novo projeto alunos e professores interessados na promoção e divulgação da Língua e Cultura Portuguesas nesses países; no entanto, até ao momento, apenas uma escola em Moçambique se mostrou interessada, não tendo nunca iniciado a sua colaboração.



As atividades levadas a cabo no **Voos em LP**, à semelhança dos projetos anteriores, partiram da leitura das biografias dos autores, no site **Netescrit@** daqueles que já a enviaram, como é o caso de Cláudio Fragata, Fábio Sombra, João Pedro Mésseder, Mia Couto e Ondjaki, e em outros locais dos que ainda o não fizeram, embora o tenham prometido e estejamos a aguardar, como é o caso de José Eduardo Agualusa e de Luísa Coelho.

Após as leituras das obras, os alunos envolvidos, orientados e apoiados pelos seus professores, deram início à realização de diversos trabalhos de produção escrita, ilustração, animação, de acordo com os diferentes níveis etários, uma vez que, neste projeto, participam crianças e jovens desde o jardim de infância até ao 8.º ano de escolaridade.

Os depoimentos aqui apresentados são uma pequena mostra da perceção dos professores ao estarem inseridos num projeto de repercussão intercontinental.

*“Nesta aldeia global, como é interessante, através da literatura, criar laços de unidade com gente tão distante fisicamente! Parabéns, Emília e companhia!”  
(Professora Escola França)*

*“Até ficámos comovidos com a expressão “aldeia global” por termos tomado consciência da “grandeza” da nossa atividade: diversos alunos, em diferentes países e continentes, falantes de Língua Portuguesa, todos juntos estamos a criar um laço de união através da leitura”.(Professor Escola Portuguesa)*

*“Olá!*

*Gostei muito de conhecer todos os alunos do 6º E, os alunos do 4º, 6º, 7º e 8º anos de França e é bom saber que ainda existem alunos que gostam de trabalhar em trabalhos educativos como os blogues. Talvez um dia consigam alcançar o vosso sonho!”(Professora de escola Portuguesa)*

Uma nova vertente foi iniciada neste projeto, a escrita verdadeiramente colaborativa. Partiu-se de um mote dado pelo escritor brasileiro Fábio Sombra. Propôs-se aos alunos a construção de uma Peleja Internacional que decorreu entre março e maio de 2010 e que, além da colaboração do referido autor, teve a participação de um total de 125 alunos: 25 de Portugal; 29 do Brasil; e 71 de França. Esta peleja foi musicada pelo autor brasileiro, cantada por todos os intervenientes foi também apresentada pelo autor brasileiro na Bial do Livro de Belo Horizonte em maio desse ano de 2010.

A variedade e riqueza da gastronomia e produtos referidos nesta peleja foi tal que houve necessidade de se proceder à construção de uma “enciclopédia” gastronómica.

Na senda destes verdadeiros trabalhos colaborativos, e para comemorar o dia 5 de maio, dia da Língua Portuguesa, foram os mesmos alunos desafiados a construir uma outra peleja, desta vez pela Língua Portuguesa.

«Conversa de histórias»: foi outro exercício colaborativo que estabeleceu pontes entre ação e personagens das sete obras lidas por todos os alunos. Este é também um trabalho em cadeia, à semelhança das pelejas construídas.

Foram realizadas 76 publicações, distribuídas por 4 páginas, divididas em 22 categorias e que originaram 320 comentários.

Encerrado este trabalho, havia a necessidade de lhe dar continuidade, e assim aconteceu.

O Voos em LP 2 foi lançado a 24 de setembro de 2010.

Desde essa data até agora, maio de 2011, conta com:



|  |   |                    |       |
|--|---|--------------------|-------|
| Posts  |   |                    | 44    |
| Páginas  |   |                    | 46    |
| Categorias   |   |                    | 20    |
| Publicações (conteúdos produzidos por e para alunos) | Dia da Língua Portuguesa  | 1 videoconferência | 50    |
|  | Escolas/alunos  | 6                  |       |
|  | Trabalhos coletivos   | 2                  |       |
|  | Trabalhos individuais   | 14                 |       |
|  | Leituras / Desafios   | 14                 |       |
|  | Escritores  | 9                  |       |
|  | Encontros presenciais com escritores  | 2                  |       |
|  | Curiosidades  | 2                  |       |
| comentários  | Interações entre alunos, professores, encarregados de educação, autores, outros           |                    | 132   |
| Visitas a páginas                                    | Países de origem das visitas<br>Portugal 3713<br>Brasil 1319<br>França 980<br>Outros 3192 |                    | 10713 |
| Visitantes   |   |                    | 9204  |

Tabela 6 – Resumo de colaborações no blogue Voos em LP2.

As escolas envolvidas:

|                     | Portugal         | Brasil | França | Total |
|---------------------|------------------|--------|--------|-------|
| Escolas             | 3                | 2      | 1      | 6     |
| Turmas              | 3                | 7      | 4      | 14    |
| Docentes            | 6                | 4      | 1      | 11    |
| Alunos              | 66               | 176    | 72     | 314   |
| Áreas disciplinares | LPO, FC, AP, EDM | LPO    | LPO    | 3     |

Tabela 7 – Resumo de colaborações no blogue Voos em LP2.

#### 4. Projetos Educacionais

De acordo com Barreiro (2001), o termo projeto é utilizado para designar novas maneiras de trabalhar. Significa realizar procedimentos que foram planeados anteriormente dando forma a uma idéia, que admite modificações, diálogo com o contexto e com os indivíduos.

Para Almeida (2008) a atividade pedagógica com o desenvolvimento de projetos é uma forma de conceber a educação por meio da interação e articulação entre conhecimentos de várias áreas. Para esta pesquisadora:

*“A integração de tecnologias ao desenvolvimento de projetos abre novos horizontes em relação a flexibilização da hierarquia espaço temporal, dos tempos e espaços da escola, potencializando novas formas de aprender, ensinar, lidar com o conhecimento. (ALMEIDA, 2008:6)”*

Formosinho e Machado (2008) compreendem que “é através dos projetos que os professores mais ativos podem produzir inovações nas escolas, normalmente correspondentes a respostas locais, ao nível da sala de aula, ou da escola em seu conjunto”.

Os projetos são, pois, as micro-mudanças com capacidade de desfazer a aparente rigidez e uniformidade da pedagogia coletiva e do currículo (BARROSO, 2001:80).

Tais concepções também enfatizadas por Dias (2010) , que ressalta que a mudança desejável para os sistemas de educação compreende assim a alteração das concepções e práticas pedagógicas, especificamente na valorização dos processos colaborativos de aprendizagem e construção de conhecimentos, possibilitando que surjam novas práticas.

Christensen, Johnson e Horn (2008) compreendem que o desenvolvimento de projetos com o uso de softwares capazes de auxiliar os alunos a aprender de uma forma coerente que rompa com o modelo instrucional historicamente vivido pela escola, é o indicativo de um processo de rutura, logo de inovação na escola.

## **5. Mídia e Letramentos**

As tecnologias digitais estão introduzindo novos modos de comunicação, permitindo novas modalidades, entre as quais , a combinação da escrita linear e seqüencial com a representação do pensamento por meio de imagens, o que implica em simultaneidade e espacialidade .

Alguns autores entendem que as facilidades de manipulação de textos e imagens passam a alterar radicalmente a maneira como a linguagem verbal e visual são produzidas, como são usadas e processadas. Assim, de acordo com Valente(2008), a capacidade de uso dessas tecnologias passa a ser intimamente relacionada com determinadas competências que devem ser desenvolvidas pela humanidade.

Cope e Kalantziz(2006) chamam à atenção para a maneira multimodal como os sentidos são construídos durante a navegação na WEB.

O emprego de diferentes habilidades de acordo com as diferentes modalidades tem criado uma nova área de estudo relacionada com os diferentes letramentos: digital, visual e informacional(Kress,2000)

Para Valente(2008), o reconhecimento de que as TIC exigem novas habilidades e portanto a necessidade de se trabalhar os diferentes letramentos cria um desafio educacional no sentido que alunos e professores necessitam se apropriar destes.É preciso estimular os alunos a manipular e aprender a ler, escrever, expressar-se e representar seu pensamento por meio destas tecnologias. A capacidade de expressar e representar o pensamento digitalmente fundamental para que o sujeito seja considerado letrado digitalmente, uma vez que o conceito de letramento implica não apenas na competência de manipular a tecnologia, mas de ser capaz de usar esses conhecimentos na prática.

## **6. Considerações Finais**

A experiência com estes projetos comprova que é possível transformar o conhecimento produzido na escola em instrumentalidade para a vida prática dos alunos. Na maior parte das atividades de leitura de livros textos, esta ação torna-se objeto empobrecendo a construção de sentidos e significados, entretanto quando o objeto se torna o contexto de descoberta, e a instrumentalidade que apóia a construção de conhecimentos se diversifica, o resultado é enriquecido e há um ganho por parte da comunidade envolvida.

Diversos autores entre os quais destacamos Sebarroja (2001) compreendem que há um espaço mais flexível no currículo, e que este é o do desenvolvimento de projetos, pois não impõem cobranças sociais e de resultados. A pressão por resultados é menor. Neste espaço é que normalmente habitam os projetos de integração de tecnologias no currículo, pois para a realização de tais empreendimentos é preciso tempo e criatividade. A construção de conhecimentos por meio destes projetos não pode ser mensurada da mesma maneira que uma prova de conhecimentos, pois os ganhos vão para além do prescrito no currículo nacional.

Os projetos VOO consistem em uma forte contribuição para a divulgação, valorização e reflexão da e sobre a língua portuguesa, uma vez que permite que alunos e professores

dos três países compartilhem os sentidos que emergem da historicidade e do contexto de cada cultura, e ao mesmo tempo dialoguem por meio dos significados da língua.

Outro contributo dos projetos VOO dizem respeito ao desenvolvimento do letramento digital, uma vez que a cada etapa do projeto implica na representação multimodal do pensamento, por meio de imagens, textos e sons, portanto os projetos implicam na leitura e na escrita convencional, mas desafiam alunos e professores a se expressarem e a representarem seu pensamento por meio das tecnologias digitais, exercendo novas habilidades, e portanto trabalhando novos letramentos.

Em todos estes trabalhos e desafios que a autora do projeto tem tido a felicidade de desenvolver colaborativamente, ela o faz por acreditar que “O sonho comanda a Vida”, porque tem encontrado outros professores disponíveis e porque acredita numa causa: a defesa, a promoção e a divulgação da Língua e da Cultura Lusófonas.

## 7. Referências

- Amorin, M.(2003) A contribuição de Mikhail Bakhtin: a tripla articulação ética, estética e epistemológica. In: Freitas, M; Souza, S e Kramer. São Paulo, Cortez.
- Agualusa, J.E. (2007) Estranhões & Bizarrocos, 2ª Edição, Publicações Dom Quixote, Alfragide
- Agualusa, J.E. (2008) A girafa que comia estrelas, 6ª Edição, Publicações Dom Quixote, Alfragide
- Almeida, M.E.B. Educação e Tecnologias no Brasil e em Portugal em Três Momentos de sua História. Educação, Formação & Tecnologias; vol.1(1), abril 2008. [on-line]. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/19/11>. Acessado em: outubro de 2008.
- Bardin, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70.2004.
- Barreiro, I.N. Como Ensinar a Aprender Mediante os Projetos de Trabalho. São Paulo: PROGRAD/UNESP. Núcleos de Ensino, v.1. dez 2001.
- Beja, O. O falcão e o papagaio, in Pé de Perfume, (texto policopiado)
- Christensen, C.M.; Johnson, C.; Horn, M.B.; (2009). Inovação na Sala de Aula: Como a inovação de rutura muda a forma de aprender. Porto Alegre: Bookman.
- Coelho, L. (2009) Nkuma e Chem-Chem, Contra Margem, Setúbal
- Coelho, L. (2009) Petro bom de bola, RHJ LIVROS LTDA, Belo Horizonte
- Cope, B. ; Kalantzis, M.(2006) Putting Multiliteracies to the Test. Disponível em <http://www.alea.edu.au/multilit.htm>. Consultado em 26/04/2011)
- Couto, M. (2001) O gato e escuro, Editorial Caminho, SA, Lisboa
- Couto, M. (2008) O beijo da palavrinha, Editorial Caminho, SA, Lisboa
- Dias, P.M.B. (2010). Perspetivas de Inovação na Educação. In: I Colóquio Brasil-Portugal: Perspetivas de Inovação no Campo das Tics na Educação. São Paulo: PUC/SP.
- Fragata, C. (2005) O vôo supersônico da galinha Galatéia, EDITORA RECORD LTDA., Rio de Janeiro – São Paulo
- Fragata, C. (2006) Seis tombos e um pulinho, EDITORA RECORD LTDA., Rio de Janeiro – São Paulo
- Fragata, C. (2009) Zé Perri, a passagem do Pequeno Príncipe pelo Brasil, EDITORA RECORD LTDA., Rio de Janeiro

- Lago, A. (2009) A festa no céu, 2ª edição, 4ª impressão, Editora Melhoramentos Ltda, São Paulo
- Mésseder, J.P. (2009) Caneta feliz, Trampolim Edições, Portugal
- Mésseder, J.P. (2009) O meu primeiro Torga, Publicações Dom Quixote, Alfragide
- Ondjaki; (2001) Ynari, a menina das cinco tranças, Editorial Caminho, SA, Lisboa
- Ondjaki; (2009) O voo do golfinho, Editorial Caminho, SA, Lisboa
- Pepetela, (2009) A Montanha da Água Lilás – Fábula para Todas as Idades, 6ª edição, Publicações Dom Quixote, Alfragide
- Sebarroja,J.C. (2001)A Aventura de Inovar.Porto.Porto Editora.
- Sombra, F.(2008) A peleja do vileiro Magrilim com a formosa princesa Jezebel, 2ª reimpressão, EDITORA LÊ LTDA, Belo Horizonte
- Sombra, F.(2009) Magrilim e Jezebel em o rei do abêcê, EDITORA LÊ LTDA., Belo Horizonte
- Valente, J.A.(2008) Os diferentes Letramentos como Expansão da Inclusão Digital. UNICAMP/PUCSP.

# Caracterização das Atividades de Aprendizagem promovidas através das Tecnologias da Comunicação no Ensino Superior Público Português

**Nídia Salomé Morais**

Instituto Superior Politécnico de Viseu – Escola Superior de Educação  
Portugal

salome@esev.ipv.pt

**João Batista**

Universidade de Aveiro – ISCAA  
Portugal

joao.batista@ua.pt

**Fernando Ramos**

Universidade de Aveiro – Dept. de Comunicação e Arte/CETAC.MEDIA  
Portugal

fernando.ramos@ua.pt

## Resumo

Com o presente artigo pretende-se apresentar e discutir alguns resultados do trabalho já desenvolvido no âmbito de um projeto de investigação que procura identificar e caracterizar o uso que as Instituições de Ensino Superior Público Português fazem das Tecnologias da Comunicação no suporte à aprendizagem. Trata-se de um estudo de âmbito nacional, e neste artigo apresentam-se as questões de investigação e a metodologia da investigação, bem como alguns conceitos fundamentais de suporte ao estudo. Destacam-se, ainda, os resultados preliminares relativos à perceção dos alunos e dos docentes sobre as atividades de aprendizagem que são desenvolvidas com recurso às Tecnologias da Comunicação.

**Palavras-chave:** Atividades de Aprendizagem; Alunos; Docentes; Ensino Superior; Tecnologias da Comunicação

## 1. Introdução

A nível do Ensino Superior, o uso de Tecnologias da Comunicação (TC) tem vindo a evidenciar um enorme potencial para revolucionar, no sentido de melhorar, ambientes de ensino e de aprendizagem. De facto, as tecnologias parecem ter um forte impacto durante o processo de aprendizagem no Ensino Superior ao oferecerem novas oportunidades de comunicação e interação a professores e alunos (Youssef & Dahmani, 2008).

Neste contexto, parece ser importante aprofundar o conhecimento acerca do uso atual de TC, pelo que o estudo aqui apresentado pretende contribuir para uma compreensão mais detalhada sobre o uso dessas tecnologias no suporte à aprendizagem nas Instituições de Ensino Superior Público Português (IESPP).

## 2. As Tecnologias da Comunicação e as Atividades de Aprendizagem

No âmbito deste artigo, os resultados apresentados dizem respeito ao uso das TC no suporte a um conjunto de atividades de aprendizagem. Assim, parece importante apresentar as tecnologias a que nos referimos, bem como as atividades de aprendizagem que foram consideradas.

Assim, a análise cuidada do trabalho realizado por diversos autores (Armstrong & Franklin, 2008; Grodecka et al., 2009; Hart, 2009), que têm procurado classificar as diferentes

tecnologias que podem ser utilizadas em contextos de ensino e de aprendizagem, permitiu-nos a classificação das TC em sete categorias (Tabela 1), sendo que, sugerimos vários exemplos para cada categoria.

| <b>Tecnologias da Comunicação</b>     |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Categorias</b>                     | <b>Exemplos</b>  |
| Plataformas de gestão de aprendizagem | BlackBoard, Moodle, WebCT, etc.                                    |
| Publicação e partilha de conteúdos    | Blogues, Wikis, Flickr, Youtube, Podcast, Social Bookmarking, etc. |
| Colaboração                           | Google Docs, Social Bookmarking, Mind Maps, Wikis, Blogues etc.    |
| Redes sociais                         | Facebook, Twitter, Hi5, LinkedIn, Ning, Academia.edu, etc.         |
| Comunicação interpessoal              | email, MSN, Skype, etc.  |
| Agregação de conteúdos                | RSS feeds, Netvibes, Google Reader, etc.                           |
| Ambientes virtuais                    | Second Life, Haboo, etc.   |

Tabela 1 – Categorias e exemplos de TC.

Relativamente às diferentes atividades de aprendizagem que poderão ser desenvolvidas com recurso a TC, a pesquisa realizada permitiu elencar um conjunto de exemplos de atividades, com base nos quatro tipos de atividades de aprendizagem consideradas por Siemens (2009), tal como se explicita na Tabela 2.

| <b>Tipos de Atividades</b>  | <b>Exemplos de Atividades</b>  |
|---|--|
| <p><b>Disseminação</b></p> <p>"the <b>provision of key material</b> relating to a particular course." (Siemens, 2009:18)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilização dos materiais das aulas</li> <li>- Disponibilização de materiais adicionais às aulas</li> <li>- Proposta de atividades a desenvolver, em aula ou extra-aula</li> <li>- Divulgação de outros elementos (processo e resultados de avaliação, datas de provas, avisos, etc)</li> </ul>      |
| <p><b>Discussão</b></p> <p>"involves direct <b>learner to educator contact</b> (learner to learner discussion is classified as a learning activity)." (Siemens, 2009:18)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esclarecimento de dúvidas</li> <li>- Realização de comentários sobre as atividades de aprendizagem</li> <li>- Lançamento e coordenação de tópicos de discussão (limitado aos professores e alunos)</li> <li>- Lançamento e coordenação de tópicos de discussão (aberto à participação externa)</li> </ul> |
| <p><b>Descoberta</b></p> <p>"directly involve the <b>learners in "doing"</b> – as individuals or as a group" (Siemens, 2009:18)</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa, recolha e seleção de informação</li> <li>- Criação individual de conteúdos</li> <li>- Criação coletiva de conteúdos</li> <li>- Utilização de ambientes de simulação</li> </ul>  |
| <p><b>Avaliação</b> (Demonstração)</p> <p>"Demonstration is most often seen in the form of formative and summative <b>assessment</b>. Assessment activities are designed to demonstrate mastery or understanding" (Siemens, 2009: 20)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de provas de avaliação</li> <li>- Publicação de trabalhos de avaliação</li> <li>- Construção de portefólios</li> <li>- Participação em ambientes colaborativos</li> </ul>  |

Tabela 2 – Categorias e exemplos de atividades de aprendizagem (baseado em Siemens, 2009).

### 3. O estudo

O estudo aqui apresentado, ainda em desenvolvimento, compreende a realização de um inquérito nacional com a finalidade principal de identificar e caracterizar o uso que as Instituições de Ensino Superior fazem das TC para suporte à aprendizagem.

Para se atingir o objetivo do estudo, foram consideradas duas perspetivas fundamentais em análise: a perspetiva institucional e a perspetiva do género. A primeira preocupa-se com as percepções dos docentes e dos responsáveis institucionais no uso de TC. A segunda aborda as questões do género na percepção e avaliação que os alunos fazem do uso dessas TC. Para cada uma destas perspetivas foi desenvolvido um quadro de análise, com indicadores específicos. As duas questões de investigação que orientam esta pesquisa são:

- 1) Como é que as IESPP usam e perspetivam usar as TC para suporte à aprendizagem?
- 2) Qual a influência do género na percepção e avaliação que os alunos das IESPP fazem do uso de TC no suporte à aprendizagem?

Metodologicamente, trata-se de um estudo descritivo e exploratório em que o principal instrumento de recolha de dados foi um questionário *online* com três versões específicas dirigidas aos:

- 1) Alunos (perspetiva do género);
- 2) Docentes (perspetiva institucional);
- 3) Responsáveis Institucionais (perspetiva institucional);

As três versões estiveram disponíveis para participação desde 27 de outubro de 2010 até 11 de fevereiro de 2011, período em que o questionário foi amplamente divulgado através dos seguintes meios:

- 1) Divulgação institucional, através dos contactos oficiais das IESPP;
- 2) Divulgação nas redes sociais, nomeadamente através do Facebook;
- 3) Divulgação através de *mailing list* como as do SNESUP e do CienciaPT;
- 4) Divulgação através de contactos pessoais.

Da participação na resposta ao questionário foram validadas as respostas de 2207 alunos, de 639 docentes e de 31 responsáveis institucionais. No âmbito deste artigo, os resultados apresentados são relativos a algumas questões comuns aos docentes e aos alunos, pelo que a dimensão do género, bem como os dados referentes aos responsáveis institucionais, não serão analisados.

Em termos de participação, e analisando apenas os parâmetros idênticos em termos de caracterização da amostra (Tabela 3), verifica-se que existe uma maior participação dos docentes do Politécnico (54,4%). Na comparação com os dados oficiais, constata-se que os docentes estão proporcionalmente sobre-representados na amostra, na medida em que no universo dos docentes do Ensino Superior, apenas 41,5% pertencem ao subsistema Politécnico (GPEARl, 2010).

Por outro lado, a participação dos alunos é mais elevada no subsistema Universitário (67,0%), o que revela uma tendência idêntica à da distribuição que se verifica no universo dos alunos matriculados no Ensino Superior Público (63%) (GPEARl, 2010).

Tal como ilustra a Tabela 3, a participação do sexo feminino é predominante em ambas as amostras. No caso dos docentes, verifica-se que as mulheres representam 42,6% do universo (GPEARl, 2010), embora representem 50,5% da amostra, estando assim, sobre-representadas.

|                         |               |   | Docentes<br>n=639 | Alunos<br>n=2207 |
|-------------------------|---------------|---|-------------------|------------------|
| Subsistema<br>de ensino | Universitário | f | 287               | 1469             |
|                         |               | % | 45,6%             | 67,0%            |
|                         | Politécnico   | f | 342               | 722              |
|                         |               | % | 54,4%             | 33,0%            |
| Sexo                    | Masculino     | f | 313               | 865              |
|                         |               | % | 49,5%             | 39,2%            |
|                         | Feminino      | f | 319               | 1342             |
|                         |               | % | 50,5%             | 60,8%            |

Tabela 3 – Breve caracterização dos participantes no estudo.

No que respeita à participação dos alunos, observa-se que 60,8% são do sexo feminino o que, proporcionalmente está de acordo os dados oficiais (GPEAR, 2010) que apontam para a existência de 52% de estudantes do sexo feminino matriculadas no Ensino Superior.

Após um breve caracterização dos participantes, procede-se seguidamente a uma análise preliminar dos dados recolhidos através de uma questão colocada, de forma idêntica, aos docentes e dos alunos.

#### 4. Resultados Preliminares

As versões dos questionários destinados aos alunos e aos docentes contemplavam uma questão idêntica com o intuito de se identificarem as atividades de aprendizagem desenvolvidas com recurso às TC. Assim, as questões colocadas nos questionários foram as seguintes:

- 1) Questão para os Docentes: “Considerando o uso que faz de TC no suporte à aprendizagem, faça corresponder o tipo de atividades desenvolvidas às tecnologias usadas”
- 2) Questão para os Alunos: “Considerando o uso que os seus docentes fazem de TC no suporte à aprendizagem, estabeleça uma correspondências entre o tipo de atividades desenvolvidas às tecnologias usadas”

A análise dos dados permitem-nos a interpretação e a comparação das percepções de docentes e alunos no uso de tecnologias no suporte à aprendizagem.

Pela observação da Tabela 4, é possível identificar que, tanto os docentes como os alunos, referem que todas as atividades de disseminação são fortemente promovidas com recurso às plataformas de gestão de aprendizagem.

A maioria dos alunos e dos docentes refere o uso das plataformas para:

- 1) Disponibilização dos materiais das aulas (alunos: 85,3%; docentes: 83,1%);
- 2) Disponibilização de materiais adicionais às aulas (alunos: 79,4%; docentes: 76,6%);
- 3) Proposta de atividades a desenvolver em aula ou extra-aula (alunos: 73,2%; docentes: 69,6%);
- 4) Divulgação de outros elementos (processo e resultados de avaliação, datas de provas, avisos, etc.) (alunos: 80,4%; docentes: 78,9%). Nesta atividade, em particular, também é evidente uma utilização elevada das tecnologias de comunicação interpessoal (alunos: 41,9%; docentes: 61,7%);



|  |         |   | Plataformas de gestão de aprendizagem | Tecnologias para a publicação e partilha de conteúdos | Tecnologias que permitem a colaboração | Redes sociais | Tecnologias que permitem a comunicação interpessoal | Tecnologias de agregação de conteúdos | Ambientes virtuais 3D |
|--|---------|---|---------------------------------------|---|--|---------------|---|---------------------------------------|-----------------------|
| Disponibilização dos materiais das aulas   | Aluno   | f | 1882                                  | 230   | 234                                    | 81            | 892   | 70                                    | 15                    |
|  |         | % | 85,3%                                 | 10,4%   | 10,6%                                  | 3,7%          | 40,4%   | 3,2%                                  | 0,7%                  |
|  | Docente | f | 531                                   | 80  | 61                                     | 14            | 267   | 14                                    | ,0                    |
|  |         | % | 83,1%                                 | 12,5%   | 9,5%                                   | 2,2%          | 41,8%   | 2,2%                                  | 0,0%                  |
| Disponibilização de materiais adicionais às aulas  | Aluno   | f | 1752                                  | 337   | 258                                    | 109           | 915   | 62                                    | 11                    |
|  |         | % | 79,4%                                 | 15,3%   | 11,7%                                  | 4,9%          | 41,5%   | 2,8%                                  | 0,5%                  |
|  | Docente | f | 486                                   | 113   | 77                                     | 39            | 287   | 17                                    | 1                     |
|  |         | % | 76,1%                                 | 17,7%   | 12,1%                                  | 6,1%          | 44,9%   | 2,7%                                  | 0,2%                  |
| Proposta de atividades a desenvolver, em aula ou extra-aula  | Aluno   | f | 1616                                  | 251   | 226                                    | 127           | 987   | 68                                    | 23                    |
|  |         | % | 73,2%                                 | 11,4%   | 10,2%                                  | 5,8%          | 44,7%   | 3,1%                                  | 1,0%                  |
|  | Docente | f | 445                                   | 83  | 65                                     | 34            | 335   | 14                                    | 7                     |
|  |         | % | 69,6%                                 | 13,0%   | 10,2%                                  | 5,3%          | 52,4%   | 2,2%                                  | 1,1%                  |
| Divulgação de outros elementos (processo e resultados de avaliação, datas de provas, avisos, etc.) | Aluno   | f | 1774                                  | 144   | 158                                    | 76            | 1084  | 37                                    | 17                    |
|  |         | % | 80,4%                                 | 6,5%  | 7,2%                                   | 3,4%          | 49,1%   | 1,7%                                  | 0,8%                  |
|  | Docente | f | 504                                   | 49  | 26                                     | 23            | 394   | 9                                     | 1                     |
|  |         | % | 78,9%                                 | 7,7%  | 4,1%                                   | 3,6%          | 61,7%   | 1,4%                                  | 0,2%                  |

Tabela 1 – Atividades de disseminação desenvolvidas com recurso a TC.

Relativamente à promoção de atividades de discussão (Tabela 5), os resultados apontam no sentido de um uso elevado de tecnologias que permitem a comunicação interpessoal para o esclarecimento de dúvidas (alunos: 63,7%; docentes: 83,1%) e das plataformas de gestão de aprendizagem para o lançamento e coordenação de tópicos de discussão (limitados a professores e alunos) (alunos: 62,8%; docentes: 60,3%).

|   |         |   | Plataformas de gestão de aprendizagem | Tecnologias para a publicação e partilha de conteúdos | Tecnologias que permitem a colaboração | Redes sociais | Tecnologias que permitem a comunicação interpessoal | Tecnologias de agregação de conteúdos | Ambientes virtuais 3D |
|---|---------|---|---------------------------------------|---|--|---------------|---|---------------------------------------|-----------------------|
| Esclarecimento de dúvidas   | Aluno   | f | 1208                                  | 132   | 111                                    | 104           | 1405  | 41                                    | 15                    |
|   |         | % | 54,7%                                 | 6,0%  | 5,0%                                   | 4,7%          | 63,7%   | 1,9%                                  | 0,7%                  |
|   | Docente | f | 293                                   | 38  | 21                                     | 28            | 531   | 7                                     | 3                     |
|   |         | % | 45,9%                                 | 5,9%  | 3,3%                                   | 4,4%          | 83,1%   | 1,1%                                  | 0,5%                  |
| Realização de comentários sobre as atividades de aprendizagem                       | Aluno   | f | 1185                                  | 125   | 114                                    | 96            | 948   | 30                                    | 15                    |
|   |         | % | 53,7%                                 | 5,7%  | 5,2%                                   | 4,3%          | 43,0%   | 1,4%                                  | 0,7%                  |
|   | Docente | f | 313                                   | 36  | 32                                     | 21            | 359   | 8                                     | 0                     |
|   |         | % | 49,0%                                 | 5,6%  | 5,0%                                   | 3,3%          | 56,2%   | 1,3%                                  | 0,0%                  |
| Lançamento e coordenação de tópicos de discussão (limitados a alunos e professores) | Aluno   | f | 1385                                  | 141   | 103                                    | 104           | 723   | 33                                    | 13                    |
|   |         | % | 62,8%                                 | 6,4%  | 4,7%                                   | 4,7%          | 32,8%   | 1,5%                                  | 0,6%                  |
|   | Docente | f | 385                                   | 47  | 37                                     | 24            | 209   | 6                                     | 2                     |
|   |         | % | 60,3%                                 | 7,4%  | 5,8%                                   | 3,8%          | 32,7%   | 0,9%                                  | 0,3%                  |
| Lançamento e  | Aluno   | f | 1060                                  | 138   | 102                                    | 129           | 589   | 29                                    | 18                    |

|   |           |       |      |      |      |       |      |      |
|---|-----------|-------|------|------|------|-------|------|------|
| coordenação de tópicos de discussão (aberto à participação externa) | %         | 48,0% | 6,3% | 4,6% | 5,8% | 26,7% | 1,3% | 0,8% |
|   | f         | 204   | 50   | 27   | 40   | 144   | 5    | 2    |
|   | Docente % | 31,9% | 7,8% | 4,2% | 6,3% | 22,5% | 0,8% | 0,3% |

Tabela 2 – Atividades de discussão desenvolvidas com recurso a TC.

Analisando os resultados relativos às atividades de descoberta promovidas através de TC (Tabela 6), constata-se que existem várias tecnologias que apresentam um uso relevante na atividade de pesquisa, recolha e seleção de informação, nomeadamente:

- 1) O uso de plataformas de gestão da aprendizagem (alunos: 55,2%; docentes: 41,8%);
- 2) O uso de tecnologias para a publicação e partilha de conteúdos (alunos: 23,0%; docentes: 28,0%);
- 3) O uso de tecnologias que permitem a colaboração (alunos: 27,1%; docentes: 28,2%);
- 4) Tecnologias de agregação de conteúdos (alunos: 9,3%; docentes: 14,4%);
- 5) Redes sociais (alunos: 5,8%; docentes: 11,1%)
- 6)

|   |         |   | Plataformas de gestão de aprendizagem | Tecnologias para a publicação e partilha de conteúdos | Tecnologias que permitem a colaboração | Redes sociais | Tecnologias que permitem a comunicação interpessoal | Tecnologias de agregação de conteúdos | Ambientes virtuais 3D |
|---|---------|---|---------------------------------------|---|--|---------------|---|---------------------------------------|-----------------------|
| Pesquisa, recolha e seleção de informação | Aluno   | f | 1218                                  | 507   | 598                                    | 129           | 579   | 205                                   | 21                    |
|   |         | % | 55,2%                                 | 23,0%   | 27,1%                                  | 5,8%          | 26,2%   | 9,3%                                  | 1,0%                  |
|   | Docente | f | 267                                   | 179   | 180                                    | 71            | 195   | 92                                    | 7                     |
|   |         | % | 41,8%                                 | 28,0%   | 28,2%                                  | 11,1%         | 30,5%   | 14,4%                                 | 1,1%                  |
| Criação individual de conteúdos           | Aluno   | f | 1016                                  | 310   | 355                                    | 119           | 499   | 99                                    | 16                    |
|   |         | % | 46,0%                                 | 14,0%   | 16,1%                                  | 5,4%          | 22,6%   | 4,5%                                  | 0,7%                  |
|   | Docente | f | 312                                   | 103   | 102                                    | 44            | 135   | 27                                    | 6                     |
|   |         | % | 48,8%                                 | 16,1%   | 16,0%                                  | 6,9%          | 21,1%   | 4,2%                                  | 0,9%                  |
| Criação coletiva de conteúdos             | Aluno   | f | 1008                                  | 295   | 350                                    | 129           | 492   | 96                                    | 16                    |
|   |         | % | 45,7%                                 | 13,4%   | 15,9%                                  | 5,8%          | 22,3%   | 4,3%                                  | 0,7%                  |
|   | Docente | f | 242                                   | 92  | 119                                    | 33            | 119   | 23                                    | 7                     |
|   |         | % | 37,9%                                 | 14,4%   | 18,6%                                  | 5,2%          | 18,6%   | 3,6%                                  | 1,1%                  |
| Utilização de ambientes de simulação      | Aluno   | f | 805                                   | 190   | 213                                    | 83            | 336   | 66                                    | 70                    |
|   |         | % | 36,5%                                 | 8,6%  | 9,7%                                   | 3,8%          | 15,2%   | 3,0%                                  | 3,2%                  |
|   | Docente | f | 129                                   | 25  | 29                                     | 7             | 53  | 12                                    | 27                    |
|   |         | % | 20,2%                                 | 3,9%  | 4,5%                                   | 1,1%          | 8,3%  | 1,9%                                  | 4,2%                  |

Tabela 3 – Atividades de descoberta desenvolvidas com recurso a TC.

Por fim, e analisando as percepções dos alunos e dos docentes em relação ao desenvolvimento de atividades de avaliação através de TC (Tabela 7), observa-se que a publicação de trabalhos de avaliação (alunos: 63,1%; docentes: 59,9%) e a realização de provas de avaliação (alunos: 44,4%; docentes: 36,3%) com recurso às plataformas de gestão de aprendizagem são as atividades de avaliação mais realizadas.

|   |         |   | Plataformas de gestão de aprendizagem | Tecnologias para a publicação e partilha de conteúdos | Tecnologias que permitem a colaboração | Redes sociais | Tecnologias que permitem a comunicação interpessoal | Tecnologias de agregação de conteúdos | Ambientes virtuais 3D |
|---|---------|---|---------------------------------------|---|--|---------------|---|---------------------------------------|-----------------------|
| Realização de provas de avaliação       | Aluno   | f | 980                                   | 79  | 80                                     | 34            | 278   | 30                                    | 11                    |
|   |         | % | 44,4%                                 | 3,6%  | 3,6%                                   | 1,5%          | 12,6%   | 1,4%                                  | 0,5%                  |
|   | Docente | f | 232                                   | 14  | 13                                     | 4             | 64  | 3                                     | 3                     |
|   |         | % | 36,3%                                 | 2,2%  | 2,0%                                   | 0,6%          | 10,0%   | 0,5%                                  | 0,5%                  |
| Publicação de trabalhos de avaliação    | Aluno   | f | 1392                                  | 143   | 128                                    | 66            | 554   | 41                                    | 14                    |
|   |         | % | 63,1%                                 | 6,5%  | 5,8%                                   | 3,0%          | 25,1%   | 1,9%                                  | 0,6%                  |
|   | Docente | f | 383                                   | 35  | 24                                     | 10            | 124   | 5                                     | 1                     |
|   |         | % | 59,9%                                 | 5,5%  | 3,8%                                   | 1,6%          | 19,4%   | 0,8%                                  | 0,2%                  |
| Construção de portfólios                | Aluno   | f | 852                                   | 139   | 134                                    | 66            | 287   | 40                                    | 12                    |
|   |         | % | 38,6%                                 | 6,3%  | 6,1%                                   | 3,0%          | 13,0%   | 1,8%                                  | 0,5%                  |
|   | Docente | f | 182                                   | 50  | 31                                     | 15            | 51  | 6                                     | 1                     |
|   |         | % | 28,5%                                 | 7,8%  | 4,9%                                   | 2,3%          | 8,0%  | 0,9%                                  | 0,2%                  |
| Participação em ambientes colaborativos | Aluno   | f | 913                                   | 141   | 145                                    | 99            | 373   | 45                                    | 29                    |
|   |         | % | 41,4%                                 | 6,4%  | 6,6%                                   | 4,5%          | 16,9%   | 2,0%                                  | 1,3%                  |
|   | Docente | f | 198                                   | 59  | 61                                     | 39            | 86  | 8                                     | 7                     |
|   |         | % | 31,0%                                 | 9,2%  | 9,5%                                   | 6,1%          | 13,5%   | 1,3%                                  | 1,1%                  |

Tabela 4 - Atividades de avaliação desenvolvidas com recurso a TC.

À semelhança do que acontece nas diversas atividades de aprendizagem anteriormente referidas, a tendência de uma fraca utilização de ambientes virtuais 3D também se verifica na promoção de atividades de avaliação.

## 5. Considerações Finais

Pelo que ficou exposto ao longo deste artigo, percebe-se que as TC mais usadas nas diversas atividades de aprendizagem são as plataformas de gestão de aprendizagem e as tecnologias que permitem a comunicação interpessoal.

As plataformas de gestão de aprendizagem são usadas na generalidade das atividades de aprendizagem, e a perceção que os alunos têm desse uso é sistematicamente superior ao uso identificado pelos docentes (excetuando a atividade de criação individual de conteúdos).

As tecnologias que permitem a comunicação interpessoal também apresentam níveis de uso bastante elevados, abrangendo a generalidade das atividades de aprendizagem. No entanto, esse uso é mais elevado nas atividades de disseminação e nas atividades de discussão do que nas restantes. A perceção que os alunos têm do uso que os docentes fazem desta tecnologia nestas atividades de disseminação e de discussão é geralmente inferior ao uso que os docentes referem.

Já no que se refere às atividades de descoberta e de avaliação a perceção dos alunos sobre o uso de TC é geralmente superior ao uso referido pelos docentes.

## 6. Referências

Armstrong, J. & Franklin, T. (2008). *A review of current and developing international practice in the use of social networking (Web 2.0) in higher education*. Commissioned by the

- Committee of Inquiry into the Changing Learner Experience. Acedido em abril 1, 2009, de <http://www.franklin-consulting.co.uk/LinkedDocuments/the%20use%20of%20social%20networking%20in%20HE.pdf>
- GPEARI (2010). Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais – Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior / Direcção de Serviços de Informação Estatística. Acedido em fevereiro 2, 2010, de <http://www.gpeari.mctes.pt/index.php?idc=21&idi=455227>
- Grodecka, K., Pata, K. & Våljataga, T. (2009). Web 2.0 and Education. In Grodecka, K., Wild, F., & Kieslinger, B. (eds.), *How to Use Social Software in Higher Education: A Handbook for the iCamp Project*, pp. 10 – 12.
- Hart J. (2009). *C4LPT - Centre for Learning & Performance Technologies*. Centre for Learning & Performance Technologies. Acedido em abril 23, 2010, de <http://www.c4lpt.co.uk/recommended/index.html>
- Siemens, G. & Tittenberger, P. (2009). *Handbook of Emerging Technologies for Learning*. Winnipeg: Learning Technologies Centre, University of Manitoba. Acedido em março 2, 2009, de [http://umanitoba.ca/learning\\_technologies/cetl/HETL.pdf](http://umanitoba.ca/learning_technologies/cetl/HETL.pdf)
- Youssef, A. B. & Dahmani, M. (2008). The Impact of ICT on Student Performance in Higher Education: Direct Effects, Indirect Effects and Organisational Change. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento – RUSC*, 5 (1), pp. 45 – 56.

## PARALLEL SESSIONS II

---

# Comprehensive integration of ICT devices in the fifth grade of the elementary school

**Lajos Kis-Tóth**

Eszterházy Károly College  
Hungary

ktoth@ektf.hu

**Csaba Komló**

Eszterházy Károly College  
Hungary

csabakom@ektf.hu

## **Abstract**

Information and communication technology has impacted all aspects of everyday life of the information society at a breathtaking pace. Consequently, ICT has already permeated the schools, the workplace, and the leisure time options. Furthermore, information and communication technology facilitates the establishment, production, storing, processing, and forwarding of information.

While the presence of ICT devices is indispensable at schools, such equipment by itself is insufficient to guarantee effective learning and teaching. Moreover, if only infrastructure and devices are provided no major change can be expected in the delivery of the respective educational materials and the relevant methodology (Smeets, 2005). Consequently, appropriately planned and prepared further training schemes for in-service teachers (Galanouli, Murphy and Gardner 2004) along with the integration of the resulting experiences into teacher training and further training programs are necessary in order to keep pace with the challenges presented by the information society and the public education sphere.

In the 2009-2010 academic year at the Demonstration School of the Eszterházy Károly College a comprehensive and special pedagogical and methodological experiment was designed for the promotion of the wide-ranging in-school application of ICT tools. The most unique aspects of this experimental effort preceded by a comprehensive research program involving a scientific determination of the ICT devices, age group, infrastructure, and respective methodology included the following:

-In the course of the program not one but three ICT devices were introduced

-All teachers instructing the chosen class grade (5th grade) were required to participate in the experiment

-All these teachers had to take part in a 30 hour training program

-All participating teachers had to use the respective devices (CMPC, interactive board, e-Presentation)

All participating teachers had to prepare two pre-determined output results (2 lesson plans for classes utilising ICT, recording of a lesson supported by ICT). The aim of this presentation is to share our one year experience of that project.

**Keywords:** ICT devices, elementary School, comprehensive learning

## **1. Introduction**

Information and communication technology has impacted all aspects of everyday life of the information society at a breathtaking pace. Consequently, ICT has already permeated the schools, the workplace, and the leisure time options. Furthermore, information and communication technology facilitates the establishment, production, storing, processing, and forwarding of information.

The new challenges posed by the information-based society and the respective changing social demands led to educational reforms emphasizing the acquisition of such skills and aptitudes as effective access to and application of information, the realization of respective research objectives, and the formulation of knowledge responding to the needs of the 21st century. Consequently, the education process must provide a flexible response to the aforementioned changes. The list of key competences established by the European Union calls i2010<sup>1</sup>. It promoted the positive contribution that information and communication technologies (ICT) can make to the economy, society and personal quality of life.

While the presence of ICT devices is indispensable at schools, such equipment by itself is insufficient to guarantee effective learning and teaching. Moreover, if only infrastructure and devices are provided no major change can be expected in the delivery of the respective educational materials and the relevant methodology (Smeets, 2005). Consequently, appropriately planned and prepared further training schemes for in-service teachers (Galanouli, Murphy and Gardner 2004) along with the integration of the resulting experiences into teacher training and further training programs are necessary in order to keep pace with the challenges presented by the information society and the public education sphere. Teacher training programs can have a direct and fast impact on public education in addition to promoting the respective reforms via the attitudes, aptitudes, and perspectives of in-service teachers and of those at the beginning of their careers. While according to a Hungarian researcher more than 65% of school teachers share a belief in the importance of ICT devices in the education process, the required ICT competences and aptitudes necessary for the respective applications have not yet been developed (Fehér, 2004).

According to Coohalan (2002) in-service teachers have to cope with the following challenges during the use of ICT devices:

lack of technological knowledge and confidence

students tend to have a higher level of ICT literacy than their teachers

the prospective or potential predominance of technology (technology overshadows content)

providing equal opportunities for access to ICT devices since students possessing computers at home are likely to show greater interest toward ICT equipment in schools.

In order to facilitate professional success during one's teaching career was believed to be crucial both prospective and in-service teachers are familiarised with the application of ICT equipment, along with learning information collection and systemization strategies while promoting the development of a methodological evaluation-based perspective. In addition to keeping abreast with the technological aspects of ICT the recognition of the inherent pedagogical possibilities helps the formation of a didactic perspective.

Consequently, training programs should emphasize the content and methodology-oriented aspects of ICT applications along with or instead of the respective technological prowess (Hercz, 2008). A new phrase was coined to describe knowledge concerning the methodological background of the use of technology. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) is the "science" of the methodologically justified application of ICT equipment (Angeli and Valanides, 2008) implying a comprehensive treatment of educational content, methodology, and technology (Koehler, Mishra and Yahya, 2007). Consequently, teacher training programs should aim at the promotion and development of the ICT competence and TPCK aptitudes of prospective and in-service teachers as one of the major criteria for the effective application of their knowledge in using the ICT devices available in schools.

---

<sup>1</sup> i2010 – A European Information Society for growth and employment. i2010 was the EU policy framework for the information society and media. Retrieved March 5 from [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm)

## 2. Integration of ICT tools at the Demonstration School

While teachers of the Demonstration School of the Eszterházy Károly College have participated in several further training programs promoting the effective use of ICT equipment, these schemes, corresponding to the international trends (Newman, 2002), achieved only limited success as the quantifiable increase of ICT competence was not commensurate to the respective classroom applications. Consequently, a comprehensive and special pedagogical and methodological experiment was designed for the promotion of the wide-ranging in-school application of ICT tools. The most unique aspects of this experimental effort preceded by a comprehensive research program involving a scientific determination of the ICT devices, age group, infrastructure, and respective methodology included the following:

In the course of the program not one but three ICT devices were introduced

All teachers instructing the chosen class grade (5th grade) were required to participate in the experiment

All these teachers had to take part in a 30 hour training program

All participating teachers had to use the respective devices (CMPC, interactive board, e-Presentation)

All participating teachers had to prepare two pre-determined output results (2 lesson plans for classes utilising ICT, recording of a lesson supported by ICT)

## 3. The phases of the experiment

The experimental project was divided into four phases:

- 1) Preparatory research
- 2) Installation phase
- 3) ICT device use introduction
- 4) Application and monitoring

| <b>The realization plan of the experiment</b> |                             |   |                          |                         |                        |
|---|-----------------------------|---|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Time frame</b>                             | <b>Phase</b>                | <b>Activity</b>   | <b>Participants</b>      | <b>Support provided</b> | <b>Output achieved</b> |
| <b>2008-2009 academic year</b>                | <b>Preparatory research</b> | -Study and overview of respective research efforts,<br>-The selection of the ICT devices<br>-Selection of class<br>-Designing classroom infrastructure<br>-Arranging further training program | -College instructors (4) | -Hardware<br>-Software  | -Research plan         |



| <b>Time frame</b>         | <b>Phase</b>                | <b>Activity</b>   | <b>Participants</b>   | <b>Support provided</b>   | <b>Output achieved</b>   |
|---------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|
| 2009 June-August          | Installation phase          | -Acquisition of devices (CMPC, IB, IP cam.)<br>-Installation of hardware and software | The management of the College<br><br>IT experts,<br><br>Technical personnel,                      | The cost of the hardware and software elements                      | 4 classrooms equipped with appropriate technology                              |
| 2009 August-October       | ICT device use introduction | ICT use attitude test   | Elementary school teachers (29)   | Technological and methodological support                            | Teachers proficient in the technological and methodological aspects of ICT use |
|                           |                             | Training program for the teachers of the Demonstration School                         | College instructors (4)<br><br>ICT experts (4)  |   |  |
| 2009 August-October       | ICT device use introduction | The beginning of the integration of ICT devices into lessons                          | Elementary school teachers (29)<br><br>Pupils (120)<br><br>College instructors (4)                | Technological and methodological support                            | 46/58 lesson plans for ICT supported classes                                   |
|                           |                             | Continuous ICT use during lessons   | Elementary school teachers (29)<br><br>Pupils (120)<br><br>Parents<br><br>College instructors (4) | Technological and methodological support provided on a weekly basis | 17/29 recorded lessons   |
| 2009 November – 2010 June | Application and monitoring  | ICT use attitude test   |   |   |  |

Figure 1 – The realization plan of the experiment.

Preparatory research phase

*Study and overview of relevant research results*

During the year allocated for the preparation stage the aim was to survey and examine the highest number of research results possible concerning the general integration of ICT in elementary schools. It was important to focus on factors potentially frustrating the integration process along with measuring the efficiency of the respective effort. It was revealed that the most frequent obstacle concerning the class-based integration of ICT devices was the lack of an appropriate number of computers and available time:

(Pelgrum 2001): Insufficient number of computers, Teachers lack knowledge/skills, Difficult to integrate in instruction, Scheduling computer time, Insufficient peripherals

Jenson, Lewis & Smith (2002): Limited number of computers, inadequate skills, not sufficient technical support, time constraints, and the teachers' own lack of interest or knowledge about computers

Aduwa-Ogiegbaen & Iyamu (2005): cost, weak infrastructure, lack of skills, lack of relevant software, and limited access to the Internet.

The most important findings and recommendations were the following:

Each student should be given a portable computer.

Each teacher should be given technology and methodology-related preparation for the use of these devices.

Teachers should be provided with ready to use software incorporated into elementary school curricula while facilitating the integration of ICT devices.

Continuous technological support should be provided during the course of the experiment Technologically flawless and attractive infrastructure should only be installed in the classrooms

Teachers should be motivated for active participation with clearly defined objectives and output expectations

The examination of the quantifiability or measurability of ICT integration revealed that most quantitative inquiries focus on the extent of ICT use in the classroom or on how much lesson time is used for the application of the respective devices (Mathews & Guarino, 2000; O'Dwyer, Russell, & Bebell, 2004). While the analysis of the research results proved that the quantitative measuring of ICT use is satisfactory for such purposes, observing and recording classroom work can facilitate a more exact evaluation of the extent and quality of the educational integration process. Recording classes for post-delivery analyses can also provide best practice examples for less experienced teachers in addition to the application of such footage in teacher training programs.

#### *Device selection*

The selection process was governed by a wide variety of criteria. Accordingly, the respective device should be applied in the broadest manner possible supporting the instruction of the largest potential number of study subjects, its use should not present any difficulty, while the scientific aspects of its application would not exclude methodological innovations. Moreover, teachers of the Demonstration School were asked about their ICT preferences as well. Undoubtedly, the portable computer or the laptop was one of the ICT devices recommended by the survey. As a result of the age-group related features of the respective cohort we chose the Classmate PC from a wide variety of options.

#### **4. The international background of CMPC**

The first Classmate PC (CMPC) projects were carried out within the 2006 Intel World Ahead program. Accordingly, the target audience of low price laptops equipped with Intel processors but not produced by the factories of Intel were users in developing countries. The program bore a certain resemblance to the OLPC, or One Laptop per Child project. As the international results suggest the Classmate PC is expected to produce revolutionary changes in school instruction.

In Chile<sup>2</sup> in the Atenea School for Girls the Classmate PC (CMPC) is used at least once a week in the third, sixth, and seventh grades for the development of writing and reading skills and during Mathematics lessons, while eight graders employ such equipment in the solution of tasks requiring collaboration. While the school was ranked among the most successful educational institutions of the country last year, the extension of the use of CMPC through the third and eighth grades is planned.

Two months after the introduction of CMPCs in the Abel. T. Motshoane Secondary School of Mabopane, South Africa school attendance increased from 40% to 90%. Students coping with a limited availability of computers while attending an Egyptian school built in an economically disadvantaged community were granted their wish of studying from the same materials as their wealthier counterparts after the introduction of CMPCs. After they developed a capability of exploring the Internet in a safe and secure way learning itself became happier and more attractive as well. Teachers in Beijing, China observed that as a result of the introduction of CMPCs students became more motivated and even devoted recess time to work on laptops, while pupils capable of learning at a faster pace used the portable computer to find additional information concerning topics discussed during class. A teacher of the Acueducto School of Guadalajara noted that in an all-girl class students not only become more motivated and improved their attention span following the launching of the CMPC program, but their attitude to in-class work changed as well. Accordingly, previously silent pupils are posing questions and work on potential answers. It is believed that the laptops enable students to test new options with a minimized risk thereby helping them to cope with potential failures and problems better than in a traditional educational context.

The laptop program achieved a resounding success in Macedonia as well. After educational policy makers in Venezuela became familiar with the laptop initiative in April 2008 the adoption of the respective goals was confirmed in writing. Subsequently, almost 100,000 teachers were enrolled in training programs and by the end of the year 500,000 Classmate PC machines were ordered for elementary schools throughout the country. Moreover, substantial infrastructural investments facilitated the introduction of broad bandwidth Internet access in schools, along with launching the local manufacturing of computers and assigning local firms the duty of the operation, maintenance, and software development of school systems. Furthermore, notable results were achieved in foreign commerce as 1 million CMPC sets produced in Portugal have been sold abroad.

Three age groups participated in the experiment in England as kindergarten age (3-4 years), pre-school (4-7 years), and primary or lower division elementary school (7-11 years) students have become familiar with laptop technology. Consequently, in all sixteen Wi-Fi equipped classrooms interactive boards replaced traditional blackboards and altogether 140 CMPCs were provided for in class and home use. Furthermore, promising pilot programs concerning the integration of CMPCs in the education process are presently being conducted in Romania, Bulgaria, Serbia, and the Czech Republic.

## 5. Preceding developments in Hungary

The Hungarian government was the first in the Central European Region to sign a declaration of intent in the autumn of 2007 concerning the introduction of various educational projects of the Intel World Ahead Program in elementary and secondary education. Accordingly, three components of the program were involved. The Intel Teach teacher training project assists instructors to recognize when, how, and where they can use the technological equipment in the classroom, the Intel Classmate PC program provides a computer specifically developed for meeting the requirements and needs of students, and the Intel School Learning and Teaching supplies an on-line educational power resource. According to Intel the Classmate PC and the related services could be integral components of Hungarian reform aspirations since higher education and especially teacher training can

---

<sup>2</sup> Source: [www.classmatepc.com](http://www.classmatepc.com).

be easily and quickly involved in the program, the support of parents and local governments can be obtained, the standards of education efforts can be visibly improved, and last but not least the ubiquitous complaints concerning the lack of technological experts could be remedied via a methodological change concerning the instruction of natural science subjects.

The respective instrument apparatus including the Classmate PC was developed for meeting the demands of competence-based education. Consequently, it supports project-based instruction methods, group work, and mobile education options. Designers took children's needs into consideration as the computer is small, light-weight, and sturdy. The programs installed on the Classmate PC enable teachers to administer tests instantly, show films and presentations, in addition to monitoring the students' work and internet use via their own machines. In Hungary the Classmate PC was introduced at first in two schools in Budapest, and the third large scale pilot project was this experiment in the Practising School of Eszterhazy Karoly College.

The other device reflecting the principal preferences of teachers was the interactive board. The surface of the interactive board can be used for communicating with the computer facilitating interaction and recording of the maneuvers performed on the board by the respective software. Consequently, this option provides several applications promoting the effectiveness of the teaching and learning process. Digital educational materials, interactive learning support surfaces, and animations can be presented simultaneously to the whole class. One major technological advantage is that there is no need for each student to have a computer for the application and processing of interactive educational content. Moreover, the interactive board yields such methodological innovations as shared thinking and cooperative classroom work. Furthermore, the teacher applying said technology is not restricted to sitting behind the monitor as via operating the computer by the board (s)he can communicate more effectively with the class.

The most significant advantage of the digital board compared to its traditional counterpart is that the illustrations can be prepared in advance and the events taking place on the board can be saved into a separate file after the class. Consequently, the work of the teacher becomes significantly easier as working on one surface is sufficient. The table software can help lesson preparation, class work and the recording of the events of the respective class.

The third device, used in higher education institutions for the recording of lectures and instructor presentations for years, is the e-Presentation. This three-part apparatus includes a remote controlled high power lens IP camera placed in the back of the lecture hall forwarding the picture and sound information of the class to the media server. The system also includes a software developed by our research team and installed on a teacher's laptop recording the events taking place on the computer while forwarding the respective information via a computerised network to the already mentioned third component, the media server. The media server records and guarantees the availability of the resulting audio and visual information on a webpage.

The inclusion of the e-Presentation into the research was justified on several grounds. On the one hand the preliminary examinations revealed that the ICT competence level of participating teachers was far from homogeneous. We believed that less outgoing teachers possessing a lower level of ICT competence could be significantly helped by being presented with the best practices of their colleagues.

Furthermore, we would have liked to provide an opportunity to parents for active participation in the project by allowing them a glimpse into the class work. While the physical presence of parents would have interfered with the education process and due to the small size of the classrooms not even half of them could have been accommodated in the respective facilities, the e-Presentation enabled parents to observe pre-selected lessons from their home while not disturbing the respective classes. Despite conditioning access to the relevant web-page of the media server to entering a password, a lawyer was consulted concerning the personality rights of students. Consequently, a document was prepared, which asked parents

to agree to the presentation of their children on electronic information carriers. The third reason for the implementation of e-Presentation was the establishment of a methodological video data base usable both in teacher training and in the course of further training schemes organised for in-service teachers.

#### *The selection of the respective class*

The class or grade selection process was motivated by two factors. The younger the participating group was the more open they were to the use of novel devices and methods. Consequently, as these students were expected to spend a longer time in the school they provided an opportunity for the monitoring of the results of the experiment in the long run. Furthermore, the digital literacy of the cohort was another crucial consideration as the experiment required the use of computers on two or three lesson a day. Therefore, students under age 10 were not included in the experiment. Moreover, participating pupils were required to possess a basic level computer literacy as learning the use of a computer during the one year scheduled term of the experiment would have taken up an unduly large segment of the project. Next, a grade whose teachers have already participated in further training schemes focusing on the educational application of ICT and computers had to be chosen. Having examined the curricular and instruction policies of the Demonstration School and following consultations with the teachers we selected the fifth grade including 4 classes, 120 students, and 29 instructors.

#### *Designing the respective classroom infrastructure*

During the designing of the experimental project high priority to the infrastructure of the respective four classrooms was assigned since the success of the experiment required the elimination of all technical problems. The CMPC with an established storing and charging method, including the laptop trolley appeared as an ideal solution. Since the use portable computers was chosen the only optimal solution was a wireless network capable of serving upto 120 computers at the same time. Consequently, had to be explored the capability and bandwidth of the electronic and computer network of the school.

In addition to installing the interactive boards IP cameras and high sensitivity space microphones had to be placed in an appropriate manner as well. Fortunately, the renewal of classrooms coincided with the previously mentioned tasks, thus at the end of the remodelling process fully prepared brand new classrooms were provided to the students.

#### *Organising the training programs*

During the designing of the further training process several criteria and expectations had to be kept in mind. The success of the experimental project primarily depended on the preparation of teachers for the technological and methodological aspects of the use of these devices. Placing a high priority on practice one full day for each piece of equipment was allocated. The first day was dedicated to the detailed introduction of the experimental project, along with the clarification of the respective expectations and the presentation of recently purchased ready to use educational materials. The participants had to complete a survey concerning attitudes towards ICT use. The fifth day of the program included the review and summary of the respective information including practicing the acquired skills in front of a class made up of the other participating teachers.

It was important that the further training concludes before the beginning of the school year, thus in order to enable teachers to utilise their knowledge as soon as possible the last week of August was selected for the date of the training scheme.

### The installation phase

While during this phase numerous logistic and informatics related problems had to be solven, instead of a detailed description, below you can find the list of the most important purchased and installed equipment:

- 120 CMPCs
- 4 laptop trolleys suitable for storing and charging 30 CMPCs each
- 4 Cleverboard tables
- 4 Axis IP cameras
- 4 high sensitivity space microphones

### ICT device use introduction phase

As planned on the first day of the training program the questionnaire on attitudes concerning ICT device use was administered.

The average time of professional experience of teachers responding to the survey was 23,6 years. The participant with the greatest seniority has worked as a teacher for 34 years, and the youngest has one year teaching experience, while the age of the teachers of fifth grade students ranges between 28 and 57 years. 42, 9% of those surveyed considered his or her own informatics competences adequate since they possessed the necessary knowledge to use the Internet, take advantage of the communication possibilities and the Office program options. The second most frequent answer confirmed that the respondent had basic level computer literacy as 35,7% of the sample could only perform the simplest maneuvers, especially Internet use.

A clear majority (89,3%) prefer the Internet for fast information acquisition while 39,3% appreciates the opportunity of obtaining up-to-date information on the World Wide Web.

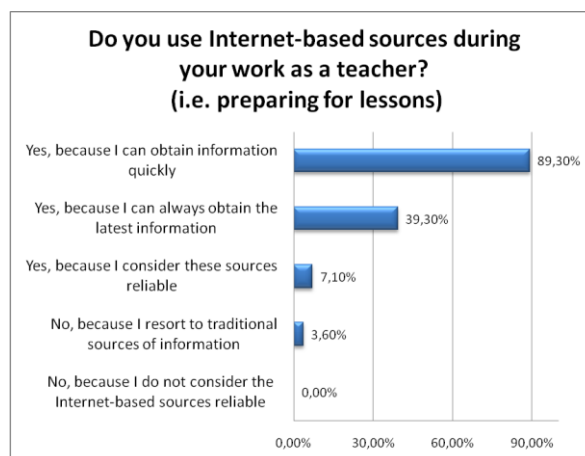


Figure 2 – Usage of Internet based sources in teaching.

85,71% use the computer for classroom presentations, almost half of them resort to this option for independent source processing, and 35,71% utilize the computer for project-based work and test writing. Group work or cooperative learning, and pacing the teaching effort according to the ability of the students has not been fully accepted throughout the sample.

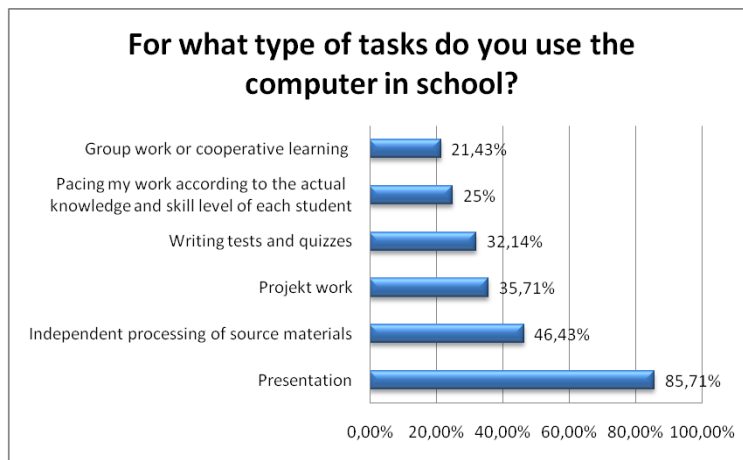


Figure 3 – Usage of Internet based sources in teaching.

Everyone incorporates Internet-based resources in the teaching process. 75% believes that these items promote independent learning, and 67,85% resort to the Web for increasing the attractiveness of teaching and learning.

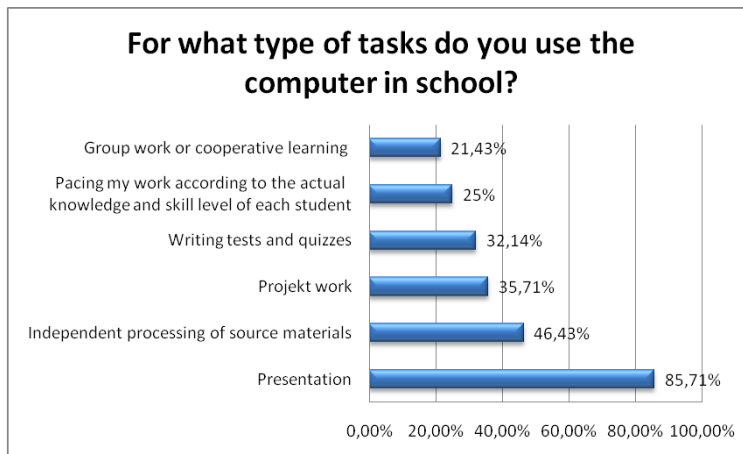


Figure 4 – Type of tasks in school.

Simultaneously to the training program a web page (cmpe.ektf.hu) was launched summarising the respective new information (equipment and software description, access to other links, and webpages) along with an on-line forum in which the participants could ask technology or methodology related questions while reporting on their successful or less successful attempts. Due to security considerations and in order to improve efficiency access to the forum was subject to a password. The presentations and lectures of the program were recorded and made available with the same e-Presentation methods teachers themselves were required to use.

While during the training program the teachers acquired necessary and basic technological and didactic knowledge, it was realized that in addition to continuous technological and methodological support the success of the experimental project requires personal consultations on a weekly basis in order to solve the problems and demonstrate the

respective best practices. After the completion of the training program the school year began. On the first day of the new academic year the parents were provided a description of the experimental project along with an affidavit declaring their acceptance of the Internet-based broadcast of the lessons. Since 117 parents agreed with broadcasting the lessons, the cameras had to be arranged, in such a way that a portion of the classroom was out of their scope. In this section of the class those three students sat whose parents did not agree with presenting the lesson on the Internet. At the end of the week students completed the questionnaire on attitudes concerning ICT use.

Almost all (99%) of fifth grade students surveyed responded in an affirmative manner concerning computer access at home. As far as owning a computer is concerned there is a greater distribution among the answers as almost half of the 11-12 age group (40,4%) reported about owning a computer, and in case of the larger section of the sample (56,7%) the parents for various reasons did not approve of their child having his or her own computer.

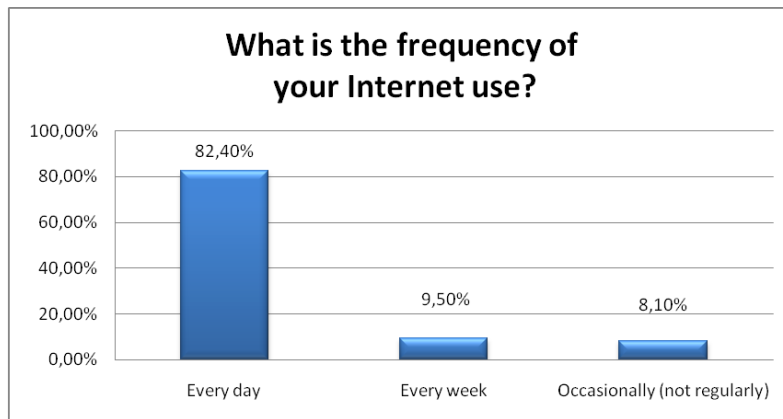


Figure 5 – Frequency of Internet usage.

Almost more than half of those surveyed (61%) use the Internet on a daily basis and the high level informatics literacy of the students is demonstrated by the fact that 72,3% use network-provided options in solving school assignments and the proportion of those who do not use these possibilities or do not have a computer is almost identical 12, 9% and 14,9% respectively.

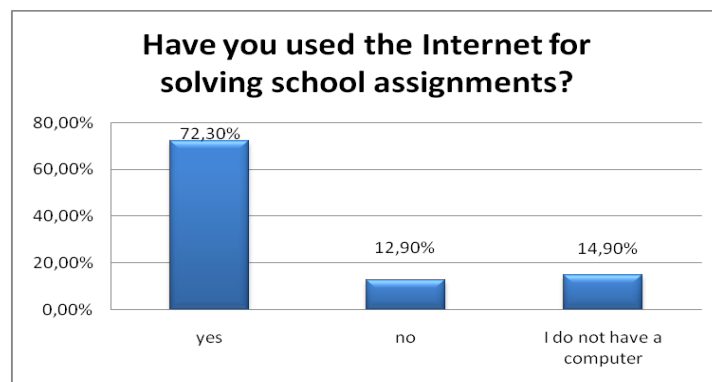


Figure 6 – Usage of internet for solving school assignments.

More than half of the students responding to the survey (62,4%) consider the computer an indispensable tool both for work and school, and the rate of those who do not deem the computer necessary or is not interested in this activity is almost identical 20,8% and 16,8% respectively.



The outputs or results were crucially important aspects of the experiment. Consequently, the teachers had to submit one of the required ICT-supported lesson plans by the end of the second week. The second lesson plan had to be submitted on the fourth week. The first assignment was completed on time by 87% of the teachers, while 73% of the participants completed the second task by the required time.

### The application and monitoring phase

During the application and monitoring phase continuous consultations were maintained with the teachers in order to provide the best technological and methodological support possible. The most significant output component of this phase was the recording of the ICT supported classes. While there was not determined an exact deadline for the completion of this task, it was recommended that, if possible, the recording should take place either in November or December. One of the crucial roles of the e-Presentation is to enable parents to monitor the classes themselves. Consequently, a password protected webpage was produced ([eprezentacio.ektf.hu](http://eprezentacio.ektf.hu)) showing the classroom schedules and providing access to the respective open lessons. Unfortunately, the recording tasks were completed at a slower pace than originally planned. One of the reasons was the fact that some teachers felt insecure with using the new technology and did not approve of taping their classes. Since during the training program that the ICT competence level of the participating teachers is heterogeneous at best, we established sample tasks demonstrating ICT use at beginner, intermediate, and advanced level to be discussed at the weekly workshops.

#### **Beginning level tasks:**

Administering multiple choice tests with the help of the CMPC

Finding answers to electronically forwarded questions on the given webpage

Working with interactive instructional DVDs available via retail outlets and related to the respective subjects

Performing tasks determined by the software of the interactive board (matching, odd one out, grouping, etc.)

#### **Intermediate level tasks:**

Group work, students solve introductory level tasks in groups and the solution is forwarded to the teacher electronically

Student prepare presentations facilitating project based learning or summarising the content of the given material

Teachers utilising the software of the interactive board prepare tasks related to the given subject matter to be solved with the class

#### **Advanced level tasks:**

The combination of beginning and intermediate level tasks in one lesson.

The expansion of the limits of the classroom, assuring the availability of the archived lesson tasks via the Internet, providing opportunities for the submission of assignments, the publication of auxiliary materials, utilising synchronous and asynchronous communication options.

The combined use of the CMPC and the interactive board within one lesson Since we continuously monitored the teachers' efforts we believe that their previously mentioned fear

was unfounded. Nevertheless, we respected the opinions of our colleagues and accordingly out of the originally planned 29 lesson recordings only 17 was realised.

## Summary

The plan was to launch a complex and especially unique pedagogical and methodological experiment in the 2009/2010 academic year aiming at the comprehensive educational implementation of ICT devices. Our experimental project preceded by a thorough research determined the use of the respective ICT equipment, the participating age group along with infrastructure and methodology required for success.

The experiment posed a significant challenge for teachers as they simultaneously had to learn the use and classroom application of three ICT devices. The aim was to provide all necessary technological and methodological support in order to avoid mistakes and errors potentially leading to failure. While at the beginning we realized that quantifiable research results are important, the changing of teachers' perspectives is more significant as this guarantees effective classroom applications of the ICT equipment. Although due to the varying levels of the ICT competence of the participating teachers a comprehensive and full perspective modification was not achieved, an additional remedial training session could help less successful teachers in fulfilling tasks at the same level as their more proficient colleagues. Fortunately, however most teachers achieved excellent results in solving this extremely time and energy consuming task, for which we have to express our admiration. Finally, let us quote the thoughts of one of the most enthusiastic colleagues concerning the experimental project:

"We have achieved SUCCESS! It is a tremendous motivating force, the pupils are fully active in the class, the demonstrations capability is excellent, the students comprehend the tasks much easier. Pupils are extremely motivated, even those who regularly doze off in the class are enthusiastic. The multiple demonstration options help comprehension and knowledge acquisition. We can bring the text to life for the students!"

## 6. References

- Aduwa-Ogiegbaen, S. E., & Iyamu, E. O. S. (2005). Using Information and Communication Technology in Secondary Schools in Nigeria: Problems and Prospects. *Educational Technology & Society*, 104-112.
- Angeli, C. és Valanides, N. (2008): Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, doi:10.1016/j.compedu.2008.07.006
- John Coolahan: Teacher Education and the Teaching Career in an Era of Lifelong Learning. OECD Education Working Papers No. 2. Retrieved may 9 2010, from: <http://dx.doi.org/10.1787/226408628504>
- Fehér Péter (2004): Az IKT-kultúra hatása az iskolák belső világára (Impacts of ICT in education). *Iskolakultúra*, Vol. 12., Pages 27-46.
- Galanouli, D., Murphy, C., & Gardner, J. (2004). Teachers' perceptions of the effectiveness of ICT-competence training. *Computers & Education*, 43, Pages 63-79.
- Hercz Mária (2008): Professzionális tanárképzés az Európai Unióban (High Level Teacher Training in European Union). *Iskolakultúra*, Vol. 3-4.. Pages. 96-123.
- Jenson, J., Lewis, B., & Smith, R. (2002). No One Way: Working Models for Teachers' Professional Development. *Journal of Technology and Teacher Education*, Pages 481-496.

- Koehler, M. J., Mishra, P. és Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers & Education*, Vol 49. Pages 740-762.
- Mathews, J. G., & Guarino, A. J., (2000). Predicting teacher computer use: A path analysis. *International Journal of Instructional Media*, 27, Pages 385-392
- Newman, H. (2002, February 26). Computers used more to learn than teach. Detroit Free Press. Retrieved, May 13., 2010, from [http://www.freepress.com/news/education/newman26\\_20020226.htm](http://www.freepress.com/news/education/newman26_20020226.htm)
- O'Dwyer, L. M., Russell, M. & Bebell, D. J. (2004, September 14). Identifying teacher, school and district characteristics associated with elementary teachers' use of technology: A multilevel perspective. *Education Policy Analysis Archives*, 12(48). Retrieved: May 13, 2010 from <http://epaa.asu.edu/epaa/v12n48/>
- Smeets, E. (2005). Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education? *Computers & Education*, 44, Pages 343-355.
- W. J. Pelgrum: Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education* Volume 37, Issue 2, September 2001, Pages 163-178

# Análise de utilização da estratégia FlexQuest sobre Radioatividade

**Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

flaviacrisgomes@hotmail.com

**Marcelo Brito Carneiro Leão**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

mbcleao@terra.com.br

## Resumo

Este estudo apresenta parte da dissertação de um dos autores, realizada em uma escola da rede privada da cidade do Recife – PE, Brasil. Um dos focos da pesquisa foi avaliar a aplicação da estratégia FlexQuest sobre o ensino de radioatividade. A FlexQuest incorpora a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), que é uma teoria de ensino, aprendizagem e representação do conhecimento, na WebQuest, objetivando a proposição de estratégias para aquisição de níveis avançados do conhecimento. Com uma abordagem qualitativa, foram realizadas intervenções com a estratégia, tendo com eixo norteador, a análise das travessias de paisagem realizadas pelos alunos no decorrer da realização das tarefas solicitadas. Os resultados obtidos revelaram que esta estratégia que comporta recursos audiovisuais, possibilita uma aprendizagem dentro de uma concepção construtivista de ensino e aprendizagem. Neste sentido, percebeu-se ser eficaz, em nível introdutório, bem como meio estimulador para o entendimento das aplicações da radioatividade. A estratégia FlexQuest, como um método de ensino não linear, propiciou a aprendizagem dos alunos envolvidos nesta investigação, de uma forma flexível, bem como baseada em situações reais, que possibilitou também, que os alunos desenvolvessem um olhar crítico diante das situações da sociedade.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; FlexQuest; Radioatividade; Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

## 1. Introdução

Com o aumento da quantidade e da velocidade de divulgação de informações sobre acontecimentos do mundo, surge a necessidade de pensarmos em mecanismos que permitam ao cidadão desenvolver um senso crítico para compreender e relacionar estas informações. Esta necessidade também se integra no âmbito escolar, pois os jovens têm cada vez mais acesso a essas informações, e com isto os educadores precisam se aproximar dessa realidade, incorporando a sua prática recursos tecnológicos que se relacionem com as transformações da sociedade, os conteúdos ensinados na escola, possibilitando o desenvolvimento dos mesmos para o exercício da cidadania.

Dentro do contexto da reformulação do Ensino Médio Brasileiro, a escola deve procurar atender a necessidade de se impulsionar a democratização social e cultural de uma forma mais efetiva para se responder a desafios impostos pelos processos globais existentes na sociedade contemporânea. Neste aspecto, o ensino de química pode ser um instrumento para o exercício da cidadania, para a formação humana, caso o conhecimento químico venha a ser promovido como um dos meios de se interpretar o mundo, e com isto intervir na realidade (Brasil, 2002).

Na prática escolar, na proposta de trabalho de análise e interpretação de textos, artigos de jornais, revistas, sites de informações, transmissões da televisão, deve-se fazer relação com outras comunicações da área de ciências e tecnologia. Além disto, a discussão das ciências exatas, especificamente da química, no contexto tecnológico está presente no cotidiano das pessoas, e é uma forte justificativa para se ensinar a disciplina de forma mais didática e voltada à cidadania (Santos; Schnetzler, 2003).

Dentro destas novas perspectivas, emerge também a questão de como os educadores poderão utilizar as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) em sala de aula para diferentes tipos de intervenções em sala de aula. Neste sentido, ressalta-se que as aulas com uso de recursos audiovisuais possibilitam uma forma diferenciada de aprendizagem estimulando a quem assiste, por meio do dinamismo, da integração da imagem e do som, possibilitando a recriação de formas inusitadas, de vivências dentro ou fora da escola.

Neste campo a televisão pode ter um grande papel, pois, mesmo que o telespectador, em geral, tenha uma atitude passiva, apenas recebendo as informações, sem uma interação efetiva (Crocomo, 2007), ainda poderá sobre o que assiste, a partir de sistemas de interação disponibilizados atualmente pela internet, como por exemplo, os debates e conversas sobre um determinado assunto que foi transmitido pela televisão.

Nesse contexto, a escola precisa estar preparada para interligar as transmissões da televisão, e tentar “encantar” os alunos, como os meios de comunicação o fazem em seu cotidiano. O discurso presente na televisão, desperta em geral, o lúdico, o prazer, o inimaginável, os sonhos e anseios de quem a assiste. Cabe ressaltar também, que a utilização inadequada poderá alienar, e reproduzir situações de dominação. Sendo assim, quando aplicado ao meio escolar é *“necessário haver a mediação do professor, que estará sempre entre o aluno e o meio de comunicação, promovendo e incentivando leituras críticas do próprio meio, das suas práticas de linguagem e dos conteúdos por ele veiculados”* (Guimarães, 2001, p.108)

Por outro lado no contexto da química, é importante destacar que os alunos a veem como algo a ser decorado ou vivenciado apenas pelos conceitos apresentados nos livros. Entretanto, sabemos que podemos presenciar a química também em programas de televisão. O professor que utiliza em sua prática metodológica, recursos audiovisuais e do cotidiano do alunado, possibilita que haja o incentivo à problematização de conceitos, satisfazendo a curiosidade do aluno e suas necessidades reais ou imaginárias do mesmo.

Neste sentido, esta trabalho apresenta uma investigação que utiliza uma estratégia FlexQuest (uma modificação do modelo WebQuest) sobre radioatividade, uma temática explorada, geralmente, nas últimas séries da educação básica brasileira, com a incorporação de vídeos da televisão, objetivando com isto, apresentar a temática da radioatividade em diversos contextos, e estimulando o estabelecimento de relações entre estes. Este tipo de abordagem permite a construção de um conhecimento flexível, e que pode ser então aplicado em diferentes situações. Esta investigação tenta responder ao seguinte questionamento: será que a incorporação da TFC na estratégia WebQuest, que gerou a FlexQuest contribuirá para um processo de uma construção de aprendizagem mais flexível?

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. As estratégias WebQuest e FlexQuest, semelhanças e diferenças**

A WebQuest é uma ferramenta integrada a Web 2.0 que constitui uma metodologia de pesquisa orientada, voltada à utilização de recursos que podem estar totalmente ou parcialmente disponíveis na internet. Vários autores (Adell, 2004; Rhynard, 2002 apud Leão; Neri; Moreira; Bartolomé, 2006) veem a *WebQuest* como uma estratégia de ensino e

aprendizagem baseada no pressuposto das Teorias Construtivistas, ou seja, centrada no aluno, no trabalho colaborativo/cooperativo, e na resolução de problemas. Geralmente os alunos quando utilizam a internet em uma situação de ensino, deparam-se com os conhecidos problemas de navegarem como se estivessem à caça de algo inesperado (Leão e Neri Souza, 2008), e tem a tendência de não alcançarem o objetivo da pesquisa, podendo não conseguir distinguir as fontes disponíveis na internet como verdadeiras e confiáveis.

Neste sentido, a WebQuest, devido a elaboração das suas atividades por parte do professor, procura minimizar o sentimento de desorientação quando o usuário navega pela Internet, bem como a de utilizar-se de informações incorretas.

Em uma WebQuest temos: 1. *Introdução* – fornece algumas informações que instiga a aprendizagem dos conceitos a serem abordados; 2. *Tarefa* – apresenta o problema da WebQuest e indica a tarefa a ser realizada pelo aprendiz; 3. *Recursos* – fonte de recursos escolhidas pelo professor como base em informações confiáveis e relevantes; 4. *Processos* – descreve o processo que o aluno deve seguir para realizar a tarefa; 5. *Avaliação* – critérios de avaliação das atividades realizadas pelos alunos e 6. *Conclusão* – indica o que o elaborador espera que o aprendiz, ao final da utilização da Webquest, possa ter se apropriado.

Entretanto, apesar da WebQuest, minimizar as questões da desorientação e da informação incorreta, limita o contato do usuário com a mesma informação em contextos distintos, gerando com isto um conhecimento rígido e pouco adaptativo. Neste sentido, em 2006, Leão et al. (2006) propuseram uma alternativa ao modelo *WebQuest* com a incorporação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), denominando-a de estratégia *Flexquest*. A *FlexQuest* incorpora a TFC, com a disponibilização das informações a serem estudadas, por meio de casos existentes na Internet e não de explicações e interpretações sobre os conteúdos como ocorrem nas *WebQuests*. Estes casos são desconstruídos pelos professores em mini-casos e posteriormente, são indicadas algumas travessias temáticas com links aos mini-casos anteriores (Leão; Neri Souza, 2008). Estas travessias visam permitir uma correlação entre os contextos estudados e seus conteúdos. Cabe ressaltar também, que a TFC (Spiro; Feltovitch; Coulson; Jacobson, 1991), visa à aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados, bem como a transferência do conhecimento para novas situações. A transferência de um mesmo conhecimento aplicado a diferentes situações possibilita a construção de flexível e adaptativo a diferentes contextos (Carvalho, 1999).

A estrutura da *FlexQuest* assemelha-se com às etapas da *WebQuest*, tendo a incorporação dos mini-casos nos “Recursos” (que apresenta os casos e mini-casos obtidos na internet e desconstruídos pelo professor) e os links nos “Processos” (que apresenta as sequências com hiperlinks para os diversos casos e mini-casos desconstruídos nos “Recursos”) (Leão; Neri Souza, 2008).

## 2.2. Teoria da Flexibilidade Cognitiva

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), proposta por Spiro e colaboradores no final da década de 80 (Wcer, 2004), visa à aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados, bem como a transferência do conhecimento para novas situações, tentando evitar os problemas que resultam da utilização de abordagens de ensino simplificadoras (Moreira; Pedro, 2006). Baseados na obra de Wittgenstein, *Investigações Filosóficas*, Spiro et al (1991) usaram a analogia da paisagem como representação do conhecimento e da metáfora da "travessia da paisagem em várias direções" que Wittgenstein utiliza em sua obra, para propor uma teoria de ensino, aprendizagem e representação do conhecimento.

Os domínios de conhecimento complexo e pouco estruturado propostos pela TFC apresentam algumas características citadas por Aleixo (2008), onde elas não apresentam

um “núcleo de significados” simples, são compostos por conhecimentos/informações que serão usados de acordo com o contexto ou caso em discussão e cada caso é resultado de uma variedade de padrões cuja estrutura conceitual não pode ser aplicada em outros casos.

Na TFC, vários casos são selecionados (os “casos primários”). Estes casos são divididos em mini-casos, que partes dos casos, que refletem olhares parciais destes. A leitura interligada, sob várias perspectivas dos diferentes mini-casos, possibilita a compreensão de um mesmo assunto sendo discutido em várias vertentes. É nesse sentido, chamado na TFC de “travessias de paisagem”, que são construídos os conhecimentos flexíveis que a teoria aborda, atendendo assim o preceito da flexibilidade cognitiva na aquisição de conhecimentos em domínios complexos e pouco-estruturados (Carvalho, 1999).

Para a implementação desta teoria, Spiro et al.(1991), sugere a utilização de hipermídia, que permite que a informação possa ser interligada através do uso de ligações associativas entre os nós de informação. Além disso, a hipermídia “pode proporcionar múltiplas travessias na paisagem do conhecimento e sua integração em múltiplos casos e mini-casos” (Leão et al, 2006; Carvalho,1999). Estes sistemas baseados nos pressupostos da TFC foram designados como *Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva* (Spiro et al, 1991).

### 3. A FlexQuest “Radioatividade”

A FlexQuest Radioatividade foi construída com o objetivo de promover, através dos recursos da internet e da literatura, uma estratégia para o ensino de radioatividade em química, que permitisse uma interação entre os alunos, durante a realização das tarefas elaboradas pelo professor (neste trabalho este professor foi a própria pesquisadora). Esta temática foi escolhida devido à constante presença de notícias na televisão sobre o assunto; alguns desenhos animados e filmes que apresentam aspetos animados relacionados à temática, muitas vezes distorcem as reais conseqüências de uma exposição à radiação. A figura 1 apresenta o layout da estratégia, disponível no site: <http://semente.pro.br/portal/quests/radioatividade/>.

Os casos presentes na estratégia abordam situações, retiradas da Internet e de programas televisivos, sobre o tráfico da “Torianita” (um minério radioativo que contém tório e traços de urânio em sua composição) no estado do Amapá (Brasil); a irradiação de alimentos, com suas aplicações e técnicas; e o acidente do “Césio-137” ocorrido em setembro de 1987, na cidade de Goiânia-GO (retirado do programa da TV Globo (Brasil) “Linha Direta Justiça”). Neste acidente quatro pessoas morreram e várias outras foram contaminadas pelo Césio-137.



Figura 1 – FlexQuest “Radioatividade”.

Cada caso foi separado em 4 mini-casos, os quais abordavam assuntos relacionados a: detecção da radioatividade em materiais; resíduos radioativos e seu descarte; utilização e manuseio de material radioativo; doenças oriundas da exposição a radiação; Aplicações benéficas e maléficas de elementos radioativos; elementos químicos radioativos.

Esta estratégia permitiu analisar o mesmo tópico (radioatividade) inserido em diversos contextos, conseguindo desta maneira, aplicá-lo a diferentes situações na qual se possa deparar no dia a dia (características inerentes da TFC). Após a desconstrução dos casos, foram construídos os processos e as três tarefas a serem realizadas pelos alunos. As atividades foram elaboradas a partir de um conjunto de observações levantadas pela pesquisadora no decorrer do processo de leitura de livros e artigos.

Os PROCESSOS foram separados em quatro assuntos, o que permitiu uma relação entre os diferentes mini-casos. Esta relação propicia aos alunos uma correlação entre diferentes assuntos dentro da temática de radioatividade, funcionando com suporte para a construção das discussões iniciais sobre o assunto.

As TAREFAS foram separadas em três, sendo a primeira referindo-se a todos os casos, apresentando um conjunto de perguntas que relacionam os mini-casos presentes nos PROCESSOS. Em cada tarefa, há sites complementares, pré-definidos, permitindo aos alunos terem acesso aleatório a documentos de hipertexto, o que proporciona a estes fazerem seu próprio caminho em busca da informação, favorecendo a liberdade de escolha do aprendiz e de sua própria aprendizagem (característica da TFC).

A segunda tarefa foi construída baseada em um capítulo do livro “Os Simpsons e a ciência” (Halpern,2008), utilizando um episódio dos Simpsons, (“Homer, o Fazendeiro”, 11ª temporada, escrito por Ian Maxtone-Graham, e dirigido por Bob Anderson) como uma das avaliações, na Tarefa 2. O episódio retrata a utilização de polônio em uma plantação de tomate que é germinada junto a sementes de tabaco. A história distorce a utilização de materiais radioativos nos alimentos, mas permite que os alunos relacionem os mini-casos presentes na ferramenta para analisar, de forma crítica, as verdades e mentiras do episódio (características da TFC).

A última tarefa (TAREFA 3) apresenta uma dinâmica em grupo, onde cada grupo de alunos (4 grupos) apresenta um tópico da temática de radioatividade, elaborando um projeto para receber investimentos relacionados ao desenvolvimento de uma cidade fictícia. Na ferramenta, está descrita uma situação na qual um governador (professora) tem um investimento financeiro para projetos que envolvam a radioatividade. As áreas dos projetos são: 1) Irradiação em alimentos; 2) Radioterapia, radiofármacos; 3) Energia nuclear; 4) Desarmamento nuclear. Para a ‘defesa’ do projeto, os alunos foram instruídos de terem liberdade para a construção de peça teatral, jornal, vídeo, fórum dentro do próprio grupo, etc. como forma diferenciada para a avaliação da professora diante dos argumentos que foram apresentados à mesma.

A AVALIAÇÃO nesta FlexQuest foi contínua em todo o processo, sendo que na Tarefa 3, os alunos foram avaliados na construção do projeto e na defesa deles.

#### **4. Análise da aplicação da FlexQuest “Radioatividade”**

A aplicação e realização das tarefas da FlexQuest ocorreu no período de um mês, em virtude do calendário escolar, em uma turma do 1º ano do ensino médio (educação básica do Brasil), com um total de 25 alunos. Destacamos os principais dados levantados pelos alunos e que serão apresentados por cada parte das Tarefas presentes na estratégia. Esta intervenção ocorreu em três etapas, sendo a primeira com leitura dos mini-casos e aplicação de questionário; a segunda com exibição de um episódio dos Simpsons, com análise da aplicação de questionários que relacionava o episódio com os mini-casos, e a última com a apresentação de um projeto elaborado pelos grupos de alunos, com o objetivo de expressar a defesa da utilização da radioatividade.



No primeiro momento foi apresentada a interface de manuseio da estratégia, no sentido de possibilitar aos alunos como visualizar todas as atividades e recursos disponíveis na mesma. Neste mesmo encontro iniciou-se a realização da Tarefa 1 (tarefa dividida em quatro partes, com um total de nove perguntas), que tinha como objetivo investigar as relações que os alunos apresentariam ao responder os questionamentos sobre os três casos presentes na FlexQuest. As respostas poderiam ser construídas após a leitura dos mini-casos presentes no menu PROCESSO, que direcionava para leitura conjunta destes sobre um assunto comum nas diferentes situações apresentadas (exemplo: **“Uso de equipamentos para detecção de radioatividade”**: reveja os mini-casos 1.2, 3.3 e 2.4).

Em relação à pergunta *“O processo de detecção da radioatividade é o mesmo nos três casos?”*, presente na Tarefa 1, todos os alunos responderam que em cada caso, o material (amostra) utilizado era diferente. Destes, oito duplas informaram que no caso 1 (Traficantes do Amapá vendem material radioativo obtido ilegalmente), a detecção foi feita no minério que continha urânio - a Torianita; no caso 2 (Alimentos irradiados), através dos alimentos e no caso 3 (Linha Direta Justiça: Césio-137) a detecção foi realizado nas pessoas. Cabe ressaltar, que apesar das repostas não estarem incorretas, este levantamento não tinha sido cogitado pela pesquisadora durante a elaboração da FlexQuest. Neste sentido, esperava-se que os alunos respondessem que a detecção foi realizada com um Contador Geiger.

Na segunda parte da primeira atividade, destaca-se os questionamentos sobre os riscos que as pessoas tem ao se expor a um material radioativo. Muitos alunos apresentaram respostas referentes as doenças presentes no caso 1 e 2, pois as pessoas apresentaram queimaduras nas mãos e desenvolveram cancer, com após um período da exposição. O mini-caso 3.2 (Contaminação com o Césio-137) apresentava informações sobre estas doenças, apresentando uma simulação do que ocorreu com as pessoas mais afetadas incluindo as que morreram dias depois do acidente.

Na terceira parte da Tarefa 1 questionou-se aos alunos informações sobre as aplicações benéficas e maléficas da radioatividade. Todos os alunos informaram, através de respostas dos questionários, das aplicações benéficas, como a irradiação de alimentos, inclusive em batatas do tipo chips que é comercializada no Brasil, na qual um de seus ingredientes passam pelo processo de irradiação. Entretanto, mesmo tendo conhecimento das aplicações benéficas, 11 alunos relataram com maior ênfase as aplicações maléficas, citando-as principalmente como material bélico. Uma dupla de alunos informou, através do questionário, que o caso 2 apresenta uma aplicação benéfica, mas que devido ao não recolhimento do equipamento de radioaterapia, a situação permitiu um acidente que gerou cerca de 13,5 toneladas de lixo radioativo, oriundo de 19 gramas de cédio-137. Estas informações foram obtidas, a partir da pesquisas realizadas pela duplas, através dos links presentes na Tarefa 1.

A presença destes links tinha como objetivo principal apresentar mais informações de modo complementar às apresentadas na estratégia, que poderiam ser utilizados como suporte na execução das tarefas.

Por fim, a última parte questionava sobre os elementos químicos radioativos; se eles são naturais ou artificiais, bem como sua aplicação na sociedade. As mais variadas respostas foram apresentadas, devido, conseqüentemente, a grande quantidade de aplicações dos elementos radioativos, em diferentes áreas. A maioria dos alunos apresentou os elementos químicos radioativos mais conhecidos, como Rádio; Tório; Urânio e Polônio, Actínio, bem como suas aplicações na medicina, irradiação de alimentos e geração de energia.

Após o primeiro encontro, foi aplicada a Tarefa 2, com o objetivo de permitir que os alunos desenvolvessem o olhar crítico diante de informações transmitidas pela televisão, os alunos assistiram ao episódio dos Simpsons “Homer, o fazendeiro”, que exhibe situações de aplicação, contágio e transporte de material radioativo. Os questionamentos foram elaborados pela pesquisadora fazendo relações com os três casos presentes na estratégia,

a fim de verificar se a TFC foi aplicada no processo de desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Dentre os questionamentos presentes nesta Flexquest, propostos pelo professor/pesquisador, destaca-se: Baseado no caso de irradiação de alimentos é possível a mutação do DNA das sementes de tomate e tabaco, mostrado no episódio? O elemento utilizado na radiação de alimentos pode ser o polônio? Qual melhor material a ser utilizado nas técnicas de irradiação de alimentos?

Diante do questionamento, os alunos informaram a partir das resposta do questionário, que era possível ocorrer mutações no DNA, devido às radiações conseguirem gerar células cancerígenas, mas que não seria possível ocorrer em uma mesma planta, o crescimento de um fruto com aspeto de tomate, porém com gosto de tabaco, como foi apresentado do episódio. Os alunos também informaram que o elemento a ser utilizado deveria ser o cobalto-60, e não o polônio, e que devido o contato direto, a Família Simpson iria desenvolver câncer, queimaduras na pele, como ocorreu com as vitimas do céσιο-137, presente no caso 3.

Observamos com isto, a partir dos pressupostos da TFC, que esta resposta, presente em todos os questionários dos alunos, ressalta a chamada travessia de paisagens proposta nesta teoria, onde estes conseguiram flexibilizar o conhecimento, aplicando determinada situação a outras. Neste caso, os alunos perceberam e relacionaram a idéia das doenças do caso 3, com a situação dos personagens do desenho quando estes colocam polônio na boca e tem contato direto com o elemento radioativo, sem que ocorra nada em seu organismo.

Na última tarefa aplicada, foi solicitado aos alunos, que eles elaborassem um projeto, que contemplasse uma das áreas de aplicação da radioatividade, baseada em uma situação fictícia presente na FlexQuest. A defesa do projeto por parte dos alunos ocorreu um mês após a entrega do projeto. As análises e observações realizadas e, as propostas e concepções construídas pelos alunos, no decorrer da execução da atividade, estão apresentadas a seguir por tópicos, com os nomes de cada assunto explorado. Todas as apresentações foram filmadas com finalidade de análise para coleta de dados para a pesquisa.

### **Grupo 1 – Irradiação de alimentos**

O grupo era formado por seis alunas, que apresentaram a descrição da técnica de irradiação; o regulamento técnico para irradiação de alimentos; seus benefícios, e ilustrações. No projeto havia ainda uma breve conclusão e referências. Durante sua apresentação, elas descreveram a técnica de irradiação, demonstrando em imagem o equipamento utilizado, diferenciando uma a radiação ionizante, da não ionizante, bem como seu comportamento nos alimentos.

Salientaram ainda, que a irradiação não é suficiente para deixar o alimento radioativo, devido ao não contato direto do alimento com a fonte de irradiação, bem como o controle do tempo de exposição e quantidade de radiação emitida pelo equipamento. Mostraram fotos de alguns alimentos que não passaram pelo procedimento e também de outros que passavam por este processo, ressaltando as vantagens de se utilizar a técnica (Figura 2).



Figura 2 – Apresentação do grupo sobre Irradiação de alimentos. (As imagens das alunas foram preservadas).

Na apresentação, os alunos ainda apresentaram um vídeo intitulado “*Jornal Químico*” elaborado por eles. Neste, uma “jornalista” entrevista uma pessoa na rua para saber sua opinião sobre a irradiação dos alimentos; ela estava comendo batata frita do tipo chips, que tem em sua composição “salsa irradiada”. No final da entrevista, o jornal mostra uma “química” que explica os benefícios desta técnica de irradiação. A simulação das alunas se assemelha as atuais abordagens transmitidas nos programas locais de reportagem, transmitidas atualmente pela televisão, ou seja, a televisão também pode ter influenciado-as no momento de elaboração do vídeo.

É importante ressaltar que os alunos demonstraram, através das argumentações captadas pelas filmagens realizadas, conhecimento e compreensão sobre o assunto, desenvolvendo habilidades de ilustrar o assunto de forma real e próxima do cotidiano de todos os outros alunos. Porém, não conseguiram apresentar os chamados dois últimos níveis cognitivos da classificação proposta por Bloom (Aleixo, 2008), onde os alunos adquirem a capacidade de sintetizar e avaliar o que se aprendeu a partir de uma autoanálise baseadas nos argumentos construídos no decorrer da execução do projeto, mesmo este não sendo elaborado como solicitado na tarefa. De modo geral, os alunos apresentaram explicações claras e com bom domínio sobre irradiação de alimentos, como por exemplo, quando ressaltaram a presença de ingredientes que passaram pelo processo de irradiação em uma batata do tipo chips.

## Grupo 2 – Desarmamento Nuclear

Neste grupo, formado por sete alunos, o projeto entregue continha uma discussão sobre o Tratado de Não-Proliferação Nuclear, assinado em 1968, com fins de limitação de uso e compartilhamento de informações sobre técnicas de produção de armamento bélico do tipo nuclear. Na apresentação foi utilizado um vídeo “jornalístico” elaborado pelos próprios alunos, com duração de três minutos e vinte segundos. Quando finalizado o vídeo, a aluna T.L, 14 anos, concluiu que no Brasil, a energia nuclear é utilizada para geração de energia elétrica, salientando ainda, que o Greenpeace (entidade ambientalista) era contra estas instalações, argumentando que o país ainda não é seguro o suficiente para conter o vazamento de radiações, caso elas aconteçam.

Seguindo as orientações de Bloom (Aleixo, 2008), ao analisar as filmagens realizadas durante a apresentação, percebeu-se que apenas dois alunos expressaram informações mais concretas sobre o assunto, mesmo não conseguindo transpor para outras situações que demonstrassem aplicações atuais.

## Grupo 3 – Energia Nuclear

Os componentes do grupo (3 alunos) apresentaram coerentemente as informações sobre a temática, com o funcionamento de uma usina nuclear; mostrando os benefícios e malefícios do processo de geração de energia elétrica; argumentando, também, sobre o processo de

obtenção do combustível utilizado (urânio), e as medidas de segurança atual, decorrentes dos desastres ocorridos em Chernobyl, na Ucrânia.

Um vídeo com informações sobre o funcionamento de uma usina nuclear foi utilizado na metade da apresentação, o qual apresentava este assunto de forma direta, permitindo uma orientação mais específica sobre energia nuclear. A apresentação foi encerrada após o grupo concluir que a sociedade apresenta certo “preconceito” da energia nuclear, mas que é possível mudar este quadro, principalmente devido à energia nuclear ser uma das mais utilizadas em países da Europa, como na França por exemplo. Na imagem 3, verifica-se registros da apresentação e exibição do vídeo por parte do grupo.



Figura 3 – Apresentação do grupo de energia nuclear, com partes do vídeo apresentado.

Os alunos conseguiram demonstrar conhecimento sobre as idéias principais da temática, apresentando as vantagens e as normas de segurança, presentes nas usinas nucleares. Explicando e desenvolvendo argumentos diante das indagações realizadas pela pesquisadora e de outros alunos. Neste sentido, estes alunos conseguiram atingir a todos os eixos cognitivos propostos por Bloom (Aleixo, 2008), ou seja, a capacidade de conhecer, compreender, aplicar, sintetizar e avaliar determinada área do conhecimento.

#### Grupo 4 – Radiosótopos/Radiofármacos

O último trabalho apresentado foi sobre umas das aplicações da radioatividade na medicina: a produção de radiofármacos. O grupo continha sete alunos, dos quais todos estavam caracterizados com ‘cientistas’, de bata e com crachás, com titulações específicas. O trabalho foi iniciado com um breve histórico sobre a utilização da radiação na medicina; os conceitos e as características dos radiofármacos; normas de segurança para as instalações de equipamentos para a produção dos destes e as relações com o meio ambiente. A apresentação utilizou um vídeo produzido pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) que fala sobre radiofármacos, e diferente dos demais, todos os alunos apresentaram-se como se fossem representantes de uma empresa, a “*Farmanúcleo BJCHP*” criada por eles para a execução desta tarefa.

O vídeo foi utilizado para trazer para a sala de aula realidades distantes e interessantes, permitindo a aproximação da aplicação técnico-científica com a escola, demonstrando a produção do FDG (2-[F18]-fluoro-2-deoxi-glicose - o traçador radioativo mais utilizado, e o único disponível no Brasil, sendo o Flúor-18 o elemento radioativo e a glicose o composto químico. Nele são explicados os procedimentos da tomografia PET.

O grupo apresentou um bom domínio quando da explicação sobre tempo de meia-vida, as séries radioativas naturais, e sobre o processo de obtenção de elementos radioativos artificiais. Apresentaram um esquema que ilustra a instabilidade dos átomos radioativos, e que estes emitem radiações particuladas ( $\alpha$  ou  $\beta$ ) e/ou ondas eletromagnéticas (radiação  $\gamma$ ), explicando também a diferença entre radiofármaco e radioisótopos.

Todas os itens solicitados na Tarefa 3 foi apresentada pelo grupo 4, que de forma consistente apresentou e relacionou as “propostas” da empresa com situações reais de produção de radiofármacos e radioisótopos. O grupo conseguiu identificar, explicar,

desenvolver e argumentar os aspetos cabíveis a ser apresentado na temática, ou seja, todos os eixos cognitivos proposto por Bloom (Aleixo, 2008).

Mesmo com alguns alunos não conseguindo compreender e cumprir a atividade da tarefa 3, que pode ser explicado devido a série analisada (1º ano), identificou-se o empenho e esforço de todos para a execução da tarefa, bem como de conseguir, de algum modo, expressar as idéias que surgiram no decorrer da construção dos trabalhos (projetos) entregues a pesquisadora.

## **5. Análise da Estratégia: a visão dos alunos quanto a utilização do recurso**

Finalizando a pesquisa com os alunos, foi solicitado aos mesmos que expressassem suas opiniões referente ao uso e aplicação da FlexQuest, bem como apresentassem sugestões de assuntos e/ou disciplinas que pudessem ser explorados em uma nova estratégia. Esta etapa da pesquisa tinha como objetivo, através da aplicação de um questionário, averiguar as dificuldades e facilidades de utilização de uma FlexQuest, bem como suas impressões sobre os aspetos visuais e de avaliação das atividades exploradas nas Tarefas por meio dos recursos disponíveis na FlexQuest "Radioatividade"

Destacamos algumas importantes observações feitas pelos alunos:

A estratégia FlexQuest "Radioatividade" proporcionou uma maior interação e trabalho em grupo (13 alunos);

Foi possível tirar dúvidas sobre a execução da tarefa, devido à acessibilidade da estratégia, bem como devido à mesma estar disponível na rede, e com isto poder ser acessada em casa (19 alunos);

As atividades possibilitaram na compreensão das aplicações da radioatividade (21 alunos);

Preferiu-se a utilização de vídeos e textos nos mini-casos de forma equivalente (10 alunos para cada)

Em relação às sugestões para novas intervenções com uso da estratégia FlexQuest, houve uma variedade de assuntos citados, como: reações químicas; lixo; energias sustentáveis; efeito estufa e suas consequências. Foi relatado ainda, que outras disciplinas poderiam ser exploradas por esta estratégia, como história; biologia física e geografia. Neste sentido, percebe-se que os alunos demonstraram interesse em trabalhar com esta metodologia em diferentes disciplinas, as quais poderiam estar integradas ou não em uma mesma estratégia.

## **6. Considerações Finais**

De modo geral, a estratégia atingiu um dos objetivos presentes no PCN (Brasil, 2002), quando o mesmo diz que o ensino de química deve ser voltado a cidadania, possibilitando a compreensão das diversas aplicações tecnológicas da química na sociedade, nesta pesquisa, as aplicações da radioatividade na sociedade.

Diante dos dados apresentados, conclui-se que a atividade permitiu que os alunos compreendessem de uma forma diferenciada as técnicas de irradiação de alimentos; a geração de energia a partir de processos nucleares, bem como os procedimentos de segurança que devem ser tomadas quando se trabalha com material radioativo. Conseguiu-se também, demonstrar de forma prática que é possível a integração de um programa de televisão que não tem fins educacionais, mas que pode ser utilizado dentro da sala de aula, como objeto de estudo, possibilitando aos alunos a visualização de conceitos abordados.

Por fim, ressalta-se que, em todos os grupos, o vídeo apresentado durante a defesa do projeto foi utilizado sem interferência da professora/pesquisadora. Isto pode ser considerado como uma indicação de que este recurso, além de ser de fácil utilização, pode oportunizar a integração e dinamização das informações que se quer discutir em sala de aula.

## 7. Referências

- Adell, J. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. *EduTec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, v. 17.
- Aleixo, A. A.(2008) *Flexquest no Ensino das Ciências: incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva na estratégia WebQuest*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências. UFRPE. Recife.
- Brasil.(2002) Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino médio*. Brasília: Secretaria da Educação Básica.
- Carvalho, A. A. A.(1999) *Os Hipermedia em Contexto Educativo*. Braga: Ed. Universidade do Minho, 139-204
- Crocom, F. A. (2007) *TV digital e produção interativa: a comunidade manda notícias*. Florianópolis: Ed. da UFSC.
- Guimarães, G. (2001) *TV e escola: discursos em confronto*. 3. Ed. São Paulo: Cortez.
- Halpern, P. *Os Simpsons e a ciência: o que eles podem nos ensinar sobre física, robótica, a vida e o universo*. São Paulo: Novo Conceito Editora, 2008
- Leão, M. B. C; Neri Souza, F.; Moreira, A.; Bartolomé, A.(2006) *Flexquest: Una Webquest con Aportes de La Teoría de La Flexibilidad Cognitiva (TFC)*. Universidad Nacional de Salta: Argentina.
- Leão, M. B. C.; Neri Souza, F. (2008) *Flexquest: incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva no modelo WebQuest para o ensino de química*. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. UFPR: Curitiba.
- Moreira, A.; Pedro, L. F. M. G.(2006) *DidaktosOnLine: Teoria da Flexibilidade Cognitiva e Ensino Baseado em Casos*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Santos, W. L. P.; Schenetzler, R. P. (2003) *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 3.ed. Ijuí: Ed. Unijuí,.
- Spiro, R.; Feltovitch P.; Coulson, R.; Jacobson, M. (1991) *Cognitive Flexibility, Constructivism and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains*. USA, Educational Technology, May.
- Wcer. (2004) *Cognitive flexibility*. University of Wisconsin's eSTEP. Wisconsin:. Disponível em: <<http://www.wcer.wisc.edu/step/edpsych301/document/CognitiveFlexibility.htm> > acesso em 8 de maio de 2011.

# Pedagogical Agents in E-Learning: Examples and Applications in Turkey

**Figen UNAL COLAK**

Anadolu University  
Turkey

fgn.unal@gmail.com

**Ozlem OZAN**

Eskisehir Osmangazi University  
Turkey

ozlemozan@gmail.com

## **Abstract**

Pedagogical agents are electronic agents that interact with learners through voice, visuals or text and that carry human-like characteristics such as gestures and facial expressions with the purpose of creating a social learning environment, and provide information and guidance and when required feedback and motivation to students during their learning experience. The aim of this study is to present usage of pedagogical agents in Turkey

**Keywords:** pedagogical agent, pedagogical interface agent, animated interface agent, Tukey

## **1. Introduction**

With the widespread use of computers as teaching and learning tools, issues of how to meet learners' needs and what features learning software need to have arose, and the concept of multimedia came to be used frequently in education. In most general terms, multimedia refers to a user interface in a computer based application that is supported by tools like regular text, audio, visuals, graphics, video and animation. Multimedia is important in that it facilitates learning by using different communication and information channels.

One of the tools used in facilitating student-computer and student-content interaction in multimedia applications is pedagogical agents. According to Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning, pedagogical agents improve learning by facilitating the social interaction between the computer and the human, and by transmitting non-verbal implicit information. Pedagogical agents function to draw the attention of the student to a specific aspect, to transmit non-verbal implicit information via gestures, facial expressions and voice tone, to engage the learner for longer durations by creating a fun learning environment, and to provide guidance and motivation. Therefore, in the future it is expected that we will frequently come across with pedagogical agents which have various kinds of forms, interaction and communication types.

## **2. Pedagogical Agents**

Pedagogical agents are electronic agents that interact with learners through voice, visuals or text and that carry human-like characteristics such as gestures and facial expressions with the purpose of creating a social learning environment, and provide information and guidance and when required feedback and motivation to students during their learning experience. A review of the literature shows that pedagogical agents play various roles in the learning process including instructor, learning companion, specialist, guidance teacher, and teaching assistant. With all these roles that they assume, pedagogical agents improve learning by facilitating the social interaction between the computer and the human, and by transmitting non-verbal information.



At the most basic level, pedagogical agents can be classified into two as interactive and non-interactive. Non-interactive pedagogical agents function to draw the attention of the student to a specific aspect, to transmit non-verbal implicit knowledge via gestures, facial expressions and voice tone, to engage the learner for longer durations by creating a fun learning environment, and to provide guidance and motivation. Interactive pedagogical agents, on the other hand, combine some or all of the functions of providing guidance and feedback, encouraging and supporting the learner, and cooperating with the learner if supported by artificial intelligence applications.

In the literature, pedagogical characters are referred to variously as pedagogical characters, animated pedagogical agents, human digital assistants, and lifelike virtual agents, among others. The Turkish literature on the subject prefers the terms pedagogical interface agent and virtual character. Throughout this study, we will use “pedagogical agents”.

With distance learning being an increasing trend, it is widely accepted that e-learning and multimedia applications will gain momentum and become even more widespread with the advancements in technology. In this context, it is expected that use of pedagogical agents will also increase and become more varied and more widespread to meet learners’ social learning needs.

### 3. Some Examples from the World

Most of the studies on the subject have been conducted within the last ten years and examine pedagogical agents in relation to many variables (Moreno, Mayer & Lester, 2000; Moreno & Mayer, 2000; Craig, Gholson & Driscoll, 2002; Murray, 2008; Yung, 2008; Theodoridou, 2009; Bowman, 2008; Harrison, 2009; Behrend, 2009; Shen, 2009; Lodree, 2005; Frechette, 2008; Baylor & Kim, 2009; Morey, 2008; Wei, 2010; Gustavo Pérez Galluccio, 2008). On the whole, these studies conclude that use of pedagogical agents is a beneficial practice. Even studies that fail to find any statistically significant positive effects report qualitative data showing that students have positive evaluations of pedagogical agents.

In this section, four common pedagogical agent applications shared as examples from world.

ADELE is a student support system that contains problem-solving activities integrated to educational materials, distributed over the internet. Students are presented with medical diagnoses and applications on sample cases, and are asked to study a series of cases given. The system consists of a pedagogical agent and a lecture simulation. The pedagogical agent emphasizes important points in the lecture, reviews some issues, gives clues, and administers quizzes. Figure 1 displays a sample screen form the ADELE system.

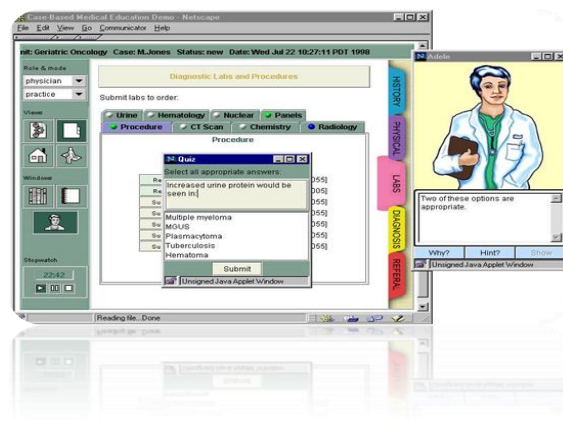


Figure 1: A sample screen from the ADELE System

Source: <http://www.isi.edu/isd/ADE/papers/its98/ITS98-WW.htm>



CodeBaby is one of the most advanced and user-friendly commercial software packages for producing three dimensional digital characters. Its interface resembles that of the Microsoft Office. Digital characters and their actions are created by making selections from a library. Various actions like gestures, facial expressions, walking, and sitting can be defined for the characters created. More than one character can easily be created to appear in one screen. Characters created can be exported either as video of .flv files and embedded in any environment. The program also allows screen and environment design.

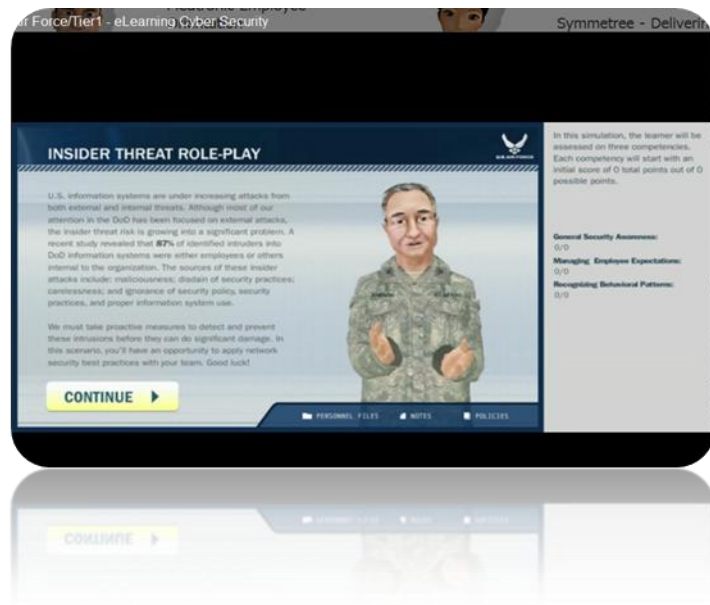


Figure 2 – A Sample Digital Character Created Using CodeBaby

Source: <http://codebaby.com/elearning/examples>

Teachable Agents project combines research in computer science, psychology and pedagogy with the purpose of developing computer based learning environments. To facilitate learning and to develop self-regulated learning skills, these environments use pedagogical agents. Use of pedagogical agents enhances the cognitive support provided by tools like simulations and concept maps. In addition, integration of pedagogical agents with constructive social interactions improves the cognitive support provided to the students. Figure 3 displays a sample screen from Teachable Agents.

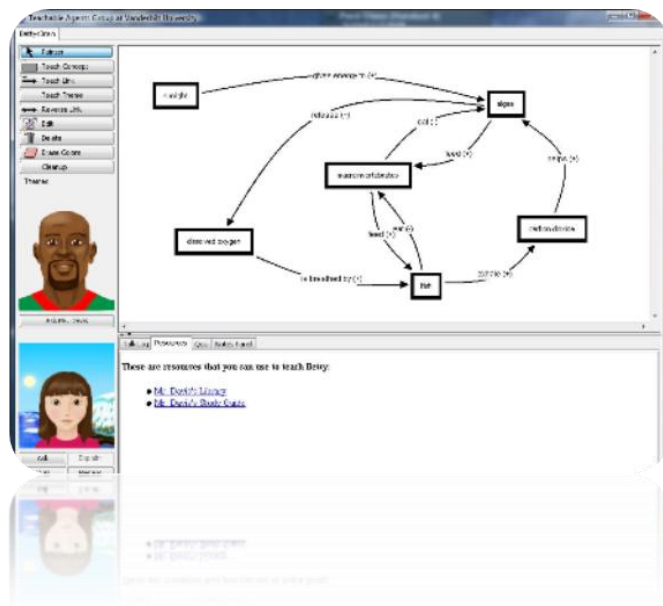


Figure 3 – A Sample Screen from the Teachable Agents Project

Source: <http://www.teachableagents.org/index.php>

Voki is a free product that enables users to create web-based digital characters. Digital characters created by Voki can be customized. Digital characters are selected from a drawings library consisting of two-dimensional human and animal figures and voiced by the user. The user also has the option of uploading a text to Voki and having the digital character read this text aloud. Digital characters can read in many languages, including Turkish, and

can be embedded in online courses, blogs, or web sites. Figure 4 displays a sample screen for creating a digital character in Voki.



Figure 4 – Creating a Digital Character in Voki

Source: <http://www.voki.com/create.php>

#### 4. Researches, Examples and Applications from Turkey

There are very few studies conducted on the subject in Turkey, and independent researchers have not explored the subject in detail yet. There are four master's theses, one research and two applications related with pedagogical agents in Turkey.

In Sel's (2009) study agent supported collaborative and competitive instructions are compared according to student's achievement. The effect of support of audience and rival performance on student's achievement is researched. Presenting information that will be helpful at designing agent supported collaborative and competitive instructions by fixing rival and assisted characters preferences of students, is also aimed. In this study, qualitative and quantitative research techniques are used together. At the survey model, character selecting software and drawings which shows student's dream of rival and assisted characters are used to fix characters preferences of 6-7-8th classes 181 students. At the experimental model, five different computer aided instruction are applied 6-7-8th classes 153 students randomly divided into four competitors and a collaborative group. To evaluate the data, Chi-Square test and ANCOVA are used. Results, the preferences of students have a significant difference according to student's gender, agent gender and agent's emotional facial expression. If the audience supports students, the group that competes with the unsuccessful rival is more successful, if the audience supports students' rival, the group that competes with the successful rival is more successful. Besides collaborative group is more successful than the competitive groups except the group that competes with the unsuccessful rival and the audience supports students.

Sel (2009) presents students with pedagogical agents classified in five groups. Sel, uses software which was developed by using Macromedia Authorware 7.0, and examines students' preferences for the different types of pedagogical agents and the reasons for their preferences. Figure 5 displays a sample screen that shows the pedagogical agents used in the materials.



Figure 5 – A Sample Screen from the Learning Environment Developed Using Pedagogical Agents

Source: Sel, H. (2009). *Bilgisayar destekli öğretimde eğitsel ajan kullanımı* (Use of pedagogical agents in computer-supported education). Unpublished master's thesis. Istanbul: Institute of Educational Sciences of Marmara University, p. 43.

In Mısırlı's (2007) study, the effect of the web based pedagogical agents on students' achievement was studied. In addition, students' opinion about web based learning environment was gathered. Pedagogical agent that used in this research has the role of expert as giving information. Moreover, the pedagogical agent realizes the interaction with student by using the real human voice. 42 7th grade students from a public primary education school participated to this study. 21 participants were randomly assigned to the experiment group, and the other 21 to the control group. While the experiment group worked with web based learning environment supported with the pedagogical agent, the control group worked with web based learning environment without the pedagogical agent. It was concluded that both web based learning environment supported with the pedagogical agent and web based learning environment without the pedagogical agent have significant difference between pretest and posttest scores. While there hasn't been any significant difference between the two groups in terms of pretest and posttest scores, the students stated that the learning environment with the pedagogical agent was enjoyable. In his study on pedagogical agents, Mısırlı (2007) uses "Microsoft Agent Scripting" technology. With this technology, developers can develop web-based learning environments and customized user interfaces with interactive animated agents. These agents can move freely around the screen, talk, have a balloon display their words, and follow verbal commands. The study uses "VRGirl" agent from the many agents offered (Figure 6). The task of the pedagogical agent named VRGirl in this learning environment is to provide guidance as the student follows the lectures, and to provide information. The pedagogical agent also reads the text next to the animations aloud. In this environment, VRGirl appears only in lecture and application sections in this environment. In addition, she provides guidance by giving voice feedback to the students on what they can do prior to the beginning of the application part of the lectures.

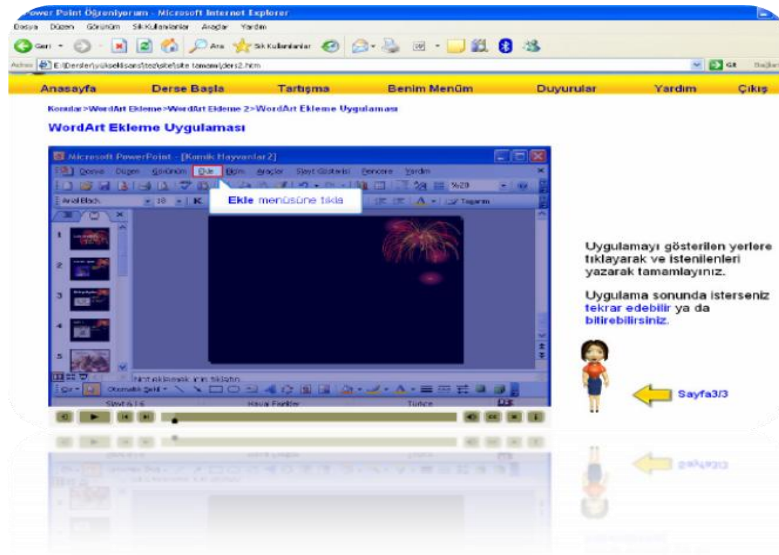


Figure 6 – A Sample Screen from a Web-Based Learning Environment Supported by a Pedagogical Agent

Source: Mısırlı, Ö. (2007). *Web tabanlı eğitisel arayüz ajanlarının öğrenci erişimine etkisi* (The Effect of Web Based Pedagogical Agents on Student Achievement). Unpublished master's thesis. Ankara: Institute of Science of Hacettepe University, p. 42.

Aim of Esgin's (2010) research is to examine the effects of pedagogical agents' image and communication channel properties on students' academic achievement, attitude towards pedagogical agent and usability of pedagogical agent. In this study, 5x2 factorial design was used. Participants of the research were 188 students from 6th, 7th and 8th grades. Multimedia learning environment developed by the researcher was prepared to provide an environment to students learn by discovering enactively. Pedagogical agent was used to guide users and give feedback and motivation messages to learners. There were ten (5x2) different designs for pedagogical agents which are "Cartoon Human + Narration", "Realistic Human + Narration", "Cartoon Nonhuman + Narration", "Realistic Nonhuman + Narration", "No image + Narration", "Cartoon Human + On-screen text", "Realistic Human + On-screen text", "Cartoon Nonhuman + On-screen text", "Realistic Nonhuman + On-screen text", "No image + On-screen text". Data were collected by achievement test about the topic "Cell", attitude questionnaire, usability and student information survey. There were totally sixteen hypotheses which of six were accepted and others were rejected. According to the results of the study, there were no significant differences among groups by academic achievement. Presence of pedagogical agent and narration effected students' attitude towards pedagogical agent and usability of pedagogical agent positively. Esgin (2010) uses Macromedia Flash Professional 8.0 to develop the software used in his study. Figure 7 display a sample screen with the pedagogical agent used in the study, designed in the form of a cartoon character. The task of the pedagogical agent in this study was to provide guidance and feedback to the users, and to display motivational messages. In carrying out threes tasks, this pedagogical character plays the role of a mentor/tutor instead of a teacher.





Figure 7 – A Sample Screen with a Pedagogical Character in the Form of a Cartoon Character

Source: Esgin, E. (2010). *Sanal eğitimsel ajanlara ait özelliklerin akademik başarı, teknik kullanılabilirlik ve duygusal tutumlara olan etkilerinin incelenmesi* (An examination of the effects of virtual pedagogical agents' characteristics on academic achievement, technical usability and emotional attitudes). Unpublished master's thesis. Istanbul: Institute of Social Sciences of Marmara University, p. 132.

The goal of Kızılkaya's (2005) research is to investigate the effect of educational software supported with pedagogical agent and gender on achievement. Research methodology is designed according to Posttest Control Group Model where as experimental group (69 student) received an educational software supported with pedagogical agent; control group (56 student) received an educational software without a pedagogical agent. The other characteristics were all same for the educational software. The educational software was developed by the researcher on the unit "Discovering Space" for grade 6 students. The data analysis showed that the experimental group performed significantly better than the control group which indicated that using pedagogical agent in an educational software has a positive effect on the achievement. In addition girls performed better than the boys. A sample screen from the "Discovering the Space" chapter developed by Kızılkaya (2005) as part of her study, displaying the pedagogical agent that appears throughout the program is given in Figure 9. The agent is named "Parrot Peedy", and its main task in this program is to guide the students as they use the program and to provide motivation. Parrot Peedy was developed using "Microsoft Agent Scripting" technology, which offers many features like using agents supported with animation, placing animations in desired places, and having agents interact with users through speech balloons. Using this technology, developers can choose from among the many pedagogical agents.

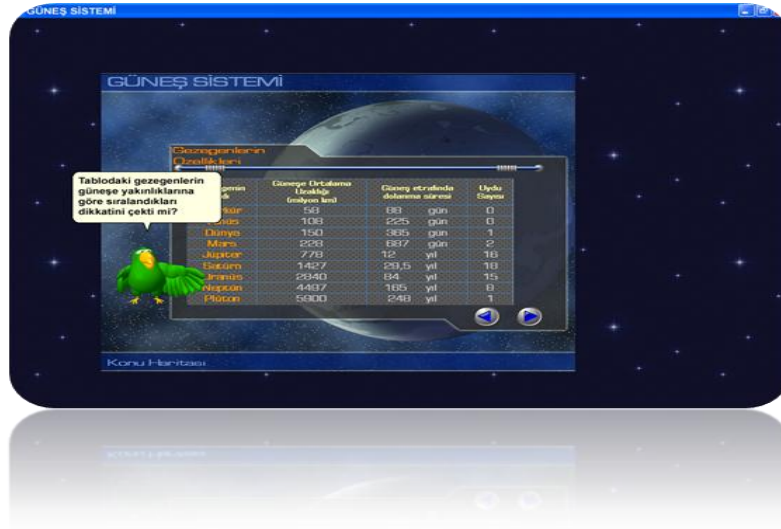


Figure 8 – A Sample Screen From a Web-Based Learning Environment Supported by a Pedagogical Agent

Source: Kızılkaya, G. (2005). *Eğitsel arayüz ajanı ile desteklenmiş eğitim yazılımının ve cinsiyetin başarı üzerindeki etkisi* (The effect of educational software supported with pedagogical agent and gender on student achievement). Unpublished master's thesis. Ankara: Institute of Science of Hacettepe University, p. 67.

“Effects of the Use of Pedagogical Agents in Multimedia Applications on Student Achievement and Attitudes”, a scientific research project run by the authors of this paper, constitutes another example of the use of pedagogical characters. This research project on the use of pedagogical agents in multimedia applications was supported by the Scientific Research Projects Fund of Anadolu University. The study had an experimental design and examined the effects of the use of pedagogical agents in multimedia application on student achievement and attitudes. There were a total of four groups in the study, one of which was the control group that did not use pedagogical agents, and three were experimental groups that used different pedagogical agents. The three experimental groups studied learning material on “Stem Cells”, using software that had three different pedagogical agents. In the first stage of the development of learning software, stem cell animations that appear on individual screens were designed and placed on relevant pages. Then, the content was scripted and placed next to relevant animations. Once the standard design was thus completed, different types of pedagogical agents were designed for each experimental group, and audio and video records were made in a studio. For the first experimental group, a pedagogical agent in the form of a head shot of a real person was used (Figure 9).

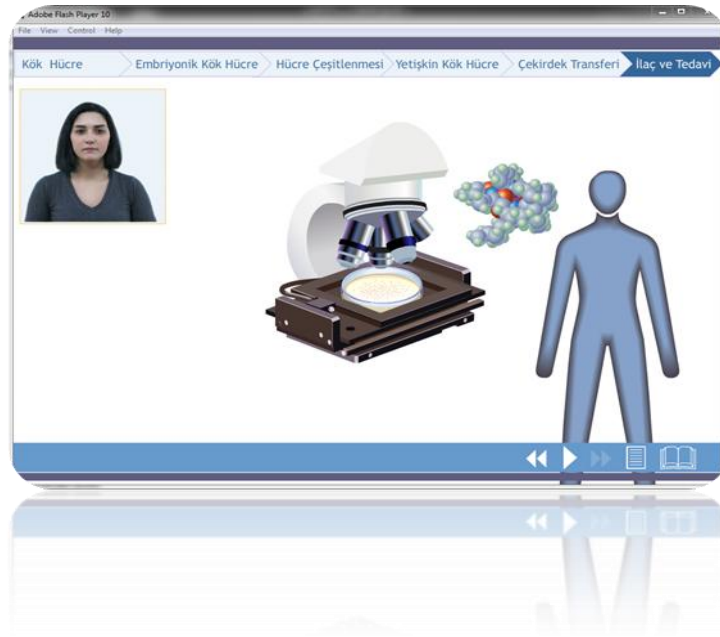


Figure 9 – Pedagogical Agent in the Form of a Head Shot of a Real Person

For the second experimental group, a pedagogical agent in the form of a body shot of a real person was used (Figure 10).

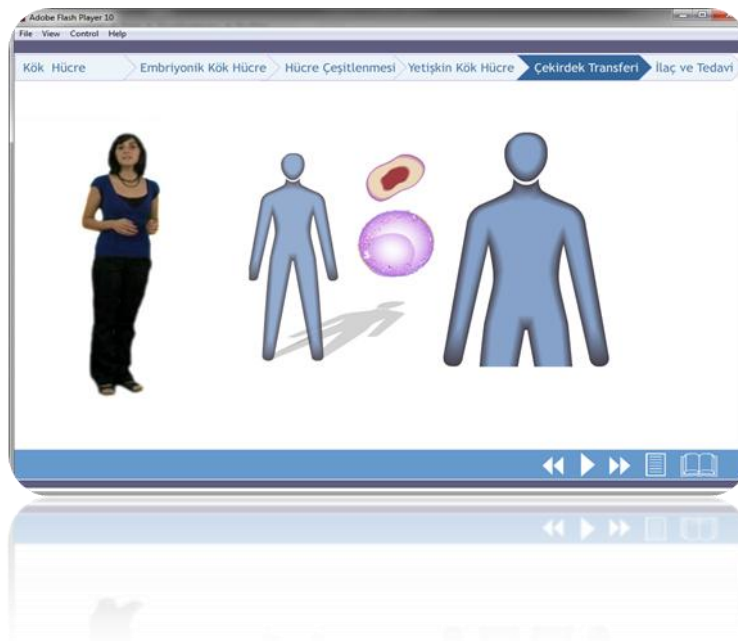


Figure 10 – Pedagogical Agent in the Form of a Body Shot of a Real Person

For the third experimental group, a pedagogical agent in the form of a body shot of a three-dimensional animation character was used (Figure 11).

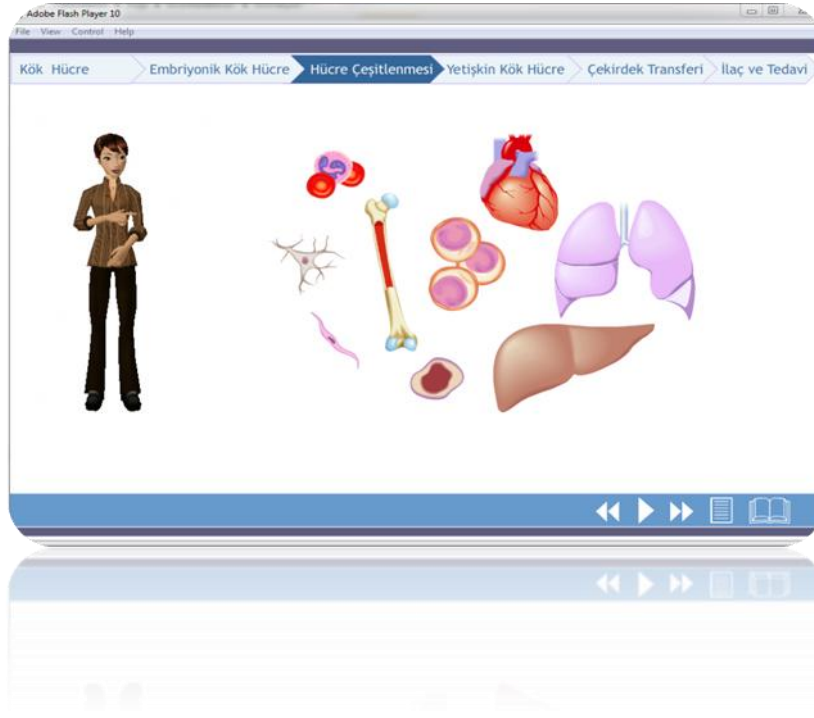


Figure 11 – Pedagogical Agent in the Form of a Body Shot of an Animation Character

Adobe Photoshop CS5 and Adobe Flash CS5 Pro software were used to develop the learning material. To process audio files, Audacity ve Adobe Sound Booth were used. Adobe Premiere Pro and Adobe After Effects CS3 Prohead were used to edit head shots and body shots, and CodeBaby was used to develop the three-dimensional animation character.

Software used by Turkish Language Certificate Program of Anadolu University's Open Education Faculty contains pedagogical agents. Turkish Language Certificate Program aims to teach Turkish to participants, and enable them to use Turkish as a language of communication in their work, education and social environments. The program combines lectures, television, books, quizzes and guidance services in an online environment. E-lecture software provides the students with lecture contents. The pedagogical agent, who has the appearance of a real person, gives these lectures and the participants can follow course content through the e-lectures. Lectures are supported by interactive animations, and are designed to facilitate the highest level of interaction with the content with the use of examples and tools developed on a chapter basis. Figure 12 displays a sample screen from the e-lecture software, which can be followed with the help of the pedagogical agent.





Figure 12 – A Sample Screen from the Turkish Language Certificate Program of Anadolu University's Open Education Faculty

Source: <http://tsp.anadolu.edu.tr/Tsp.htm>

OKUL is an educational platform that offers digital content to meet individual users' educational needs. The content offered in this platform is prepared by educational institutions. Primary school or high school students, teachers and parents can find many sorts of support in Okul's wide array of educational content. Okul provides one-point access to content prepared by institutions specializing in the design and production of educational materials, tests and exams in many subjects and for all grades. Students, teachers and parents can interact using Okul. When the Web site is first opened, a pedagogical agent with the appearance of a real person welcomes visitors (Figure 12). This agent is an example of agents that provide guidance and transmit knowledge in web-based environments.



Figure 13 – A Sample Pedagogical Agent in a Web-Based Environment

Source: <http://www.okul.com.tr>

## 5. Conclusion

Pedagogical agents have been the subject of many studies in the international literature in recent years, but very little has been written on the subject in Turkey. Most of the studies on the subject were conducted in 2000s, and pedagogical agents have been studied in relation to variables like achievement, retention, transfer, gender, attitudes and symbol systems.

Expected evolutions of pedagogical agents are shown in Figure 14. Today we are experiencing first and second phase. We can see talking and gesturing pedagogical agents, and they can answer some pre-defined questions. Moreover, we will experience intelligent Pedagogical Agent 3.0 with the development of Web 3.0

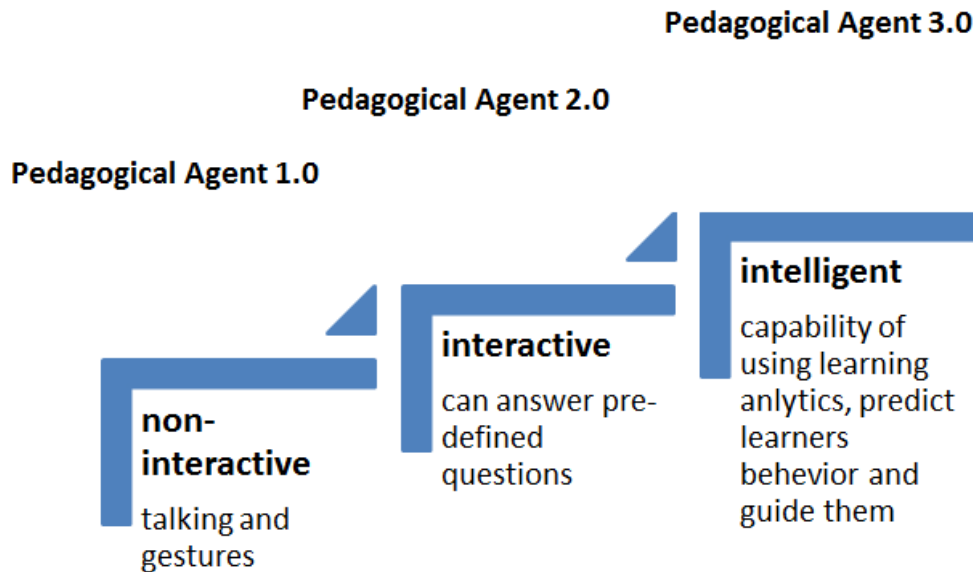


Figure 14 – Expected Evolution of Pedagogical Agents.

As a conclusion, the literature on pedagogical agents is a nascent one, with most studies, especially in Turkey, being conducted only in recent years. Not only is there a limited number of studies on this subject conducted in Turkey, but the number of applications is also limited. With distance learning being an increasing trend, it is widely accepted that e-learning and multimedia applications will gain momentum and become even more widespread with the advancements in technology. In this context, it is expected that the use of pedagogical agents will also increase and become more varied and more widespread to meet learners' social learning needs, together with the increase in the use of applications like virtual reality, augmented reality, hologram applications, and mobile applications.

## 6. References

- Ainsworth, S. & VanLabeke, N. (2004). Multiple forms of dynamic representation, *Learning and Instruction*, 14, 241–255.
- Atkinson, R.K. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents, *Journal of Educational Psychology*, 94, 416–427
- Baylor, A.L. & S. Kim (2009). Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more. *Computers in Human Behavior*, 25, 450–457
- Behrend, T.S. (2009). *Participation in Pedagogical Agent Design: Effects on Training Outcomes*. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: North Carolina State University.

- Bowman, C. D. D. (2008). *Measured and Perceived Effects of Computerized Scientist Mentors on Student Learning and Motivation in Science*. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: Faculty of the Graduate School of Education of Harvard University
- Chanlin, L. (2001). Formats and prior knowledge on learning in a computer-based lesson. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 409-419.
- Craig, D. S., Gholson, B., & Driscoll, M. D. (2002). Animated pedagogical agents in multimedia educational environments: Effects of agent properties, picture features, and redundancy. *Journal of Educational Psychology*, 94 (2), 428 – 434.
- Esgin, E. (2010). Sanal eğitsel ajanlara ait özelliklerin akademik başarı, teknik kullanışlılık ve duygusal tutumlara olan etkilerinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Frechette, M. C. (2008). Animated pedagogical agents: How the presence and nonverbal communication of a virtual instructor affect perceptions and learning outcomes in a computer-based environment about basic physics concepts. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: The University of New Mexico
- Gustavo Pérez Galluccio, R. (2008). Animated pedagogical agents as spanish language instructors: effect of accent, appearance, and type of activity on student performance, motivation, and perception of agent. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: Florida State University.
- Harrison, C. (2009). Narration in multimedia learning environments: exploring the impact of voice origin, gender, and presentation mode. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: Arizona State University.
- Hegarty, M. (2004). Dynamic visualizations and learning: Getting to the difficult questions. *Learning and Instruction*, 14, 343–351.
- Johnson, W. L., Rickel, J. W., ve Lester, J. C. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 47-78.
- Kızılkaya, G. (2005). *Eğitsel arayüz ajanı ile desteklenmiş eğitim yazılımının ve cinsiyetin başarı üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Levie, W. H., Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30, 195–232.
- Levin, J. R., Anglin, G. J., & Carney, R.N. (1987) On empirically validating functions of pictures in prose. In: D.M. Willows and H.A. Houghton, Editors, *The psychology of illustration vol.1: Basic research*. New York: Springer, 51–85.
- Lewalter, D. (1997). Learning with pictures and animations: A study on the effects of student attributes on the effectiveness of illustrations. Waxmann: Muenster.
- Lodree, A. W. (2005). The effects of animated agents with verbal audio on Mathematics comprehension and attitudes towards Mathematics and computers. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: University of Missouri-Columbia
- Lowe, R.K. (1999). Extracting information from an animation during complex visual learning, *European Journal of Psychology of Education*, 14, 225–244.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., Sobko, K., & Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95 (2), 419 - 425.

- Mısırlı, Ö. (2007). *Web tabanlı eğitsel arayüz ajanlarının öğrenci erişimine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Moreno, R. & Mayer, R. E. (2000). Pedagogical agents in constructivist multimedia environments: The role of image and language in the instructional communication. New Orleans, LA: American Educational Research Association.
- Moreno, R., Mayer, R. E., & Lester, J. C. (2000). Life-like pedagogical agents in constructivist multimedia environments: Cognitive consequences of their interaction. *ED-MEDIA 2000 Proceedings* (pp. 741-746). Charlottesville, VA: AACE Press.
- Morey, J. D. (2008). Effectiveness of web-based animated pedagogical agents: facilitating critical thinking of nursing students. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: Capella University
- Murray, M. A. (2008). *Computerized pedagogical agents as an intervention to increase youth self-efficacy for physical activity*. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: Florida State University College Of Education Department Of Educational Psychology And Learning Systems
- Sel, H. (2009). *Bilgisayar destekli öğretimde eğitsel ajan kullanımı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. In: R.E. Mayer, Editor, *The Cambridge handbook of multimedia learning*, Cambridge University Press, Cambridge, 49–69.
- Shen, E. (2009). *The effects of agent emotional support and cognitive motivational messages on math anxiety, learning, and motivation*. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: Florida State University College of Education Department of Educational Psychology and Learning Systems.
- Theodoridou, K. D. (2009). Learning with Laura: Investigating the Effects of a Pedagogical Agent on Spanish Lexical Acquisition. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: The University of Texas at Austin
- Tversky, B., Morrison J. B., & Bétrancourt M. (2002). Animation: Can it facilitate?, *International Journal of Human Computer Studies*, 57, 247–262.
- Yung, I. H. (2008). Effects of an animated agent with instructional strategies in facilitating student achievement of different educational objectives in multimedia learning. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: The Pennsylvania State University The Graduate School Department of Learning and Performance Systems
- Wei, Q. (2010). The effects of pedagogical agents on mathematics anxiety and mathematics learning. Unpublished Ph.D. Thesis. USA: Utah State University
- Weidenmann, B. (2002). Pictures in multimedia applications. In: L.J. Issing and P. Klimsa, Editors, *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Beltz-PVU, Weinheim 2002, 83–96.

# Learning Efforts and the New Media – A Connectivism course experience

**Sandor Forgó**

Eszterházy Károly College  
Hungary

forgos@ektf.hu

**Réka Racskó**

Eszterházy Károly College  
Hungary

forgos@ektf.hu

## **Abstract**

Web-based social organizations or internet communities have had their impact on education, specifically distance learning schemes. Students themselves have developed a variety of autonomously generated media content including blogs, forums, community web-pages, and content sharing programs, which considered “unmonitored resources” have become primarily characteristic of civilian or grassroots communities. The availability and simplicity of on-line communication following the practice of several television channels enables students to discuss and react to information received either from instructors or peers in a non-moderated manner. Digitalization, which at first revolutionized content processing and communication with fixed or local media have developed radically new subsections of network-based communication forms: the past decade has experienced a more intensive integration between media and informatics as disciplines previously focusing on analogue media along with digital processing yielded new areas of professional inquiry. Moreover, traditional printing, film, and media have separated the respective professions as the printer was not a reporter, the cinematographer could not function as a director or producer. In our post-modern world a dual tendency emerged as in addition to specialization of mass media known as Big Media, a new trend, presently called non-professional journalism, or previously named Little Media assisted by the Internet has achieved full legitimacy. Today the abovementioned tasks can be fulfilled by anyone as no specialized training is required in order to become either a cinematographer or editor, that is information provider and content sharer both in the individual (Me Media) and collective (We Media) world of the Internet. Currently we are experiencing the convergence of the various types of media as one can listen to radio programs or watch television via the Internet without any significant difficulty. Moreover, as a community we can prepare new contents or share our information with others. Modern communication devices are capable of reproducing the essential channels of direct human communication.

While these media have always been closely associated with education, teaching and learning, the encounter and fusion of several types of media (media convergence), and the independent spreading of the latter (diversification) pose significant challenges to pedagogy and andragogy (adult education) as well. Furthermore, we have to acknowledge that the network-based grassroots or bottom up paradigm of electronic learning has become integrated into youth culture for several years. Consequently, we have to reconsider the suitability of the new media system and the respective e-learning 2.0 solutions in addressing the social and education policy challenges related to the lifelong learning phenomenon. My presentations attempts to explore and assess the benefits and shortcomings of the NEW MEDIA system developed as a result of the application of digital technology. The forthcoming inquiry focuses on such crucial aspects of the instruction process as competences, content presentation, student motivation, flexible applicability, and the evaluation of learner achievement. Moreover, we have to investigate how the main features of Web 2.0-based e-learning programs including flexibility, unrestricted or irregular (autonomous) arrangement

capability can contribute to the mainstream of research efforts in pedagogy and specialized methodology.

**Keywords:** Big Media, Little Media, Me Media, New Media

## 1. From Distance Learning to Network based Learning (e-Learning)<sup>1</sup>

The distance learning perspective was introduced in Hungary in the 1990s. While augmenting oral learning and instruction, distance learning entailing media-supported instruction has always provided an alternative to traditional teaching/ learning locations and times. Such efforts included the correspondence-based educational method of I. Pitman, printed and paper-based educational materials, instruction of the physically disabled via telephone in America, educational programs broadcast via radio and television, mailing video cassettes with educational content, the instructional use of various telecommunication devices (fax machine, telephone) along with other communication forms.

Distance learning, however, as a fully unique instructional arrangement surpasses educational efforts designed merely to overcome physical distance. The common denominator between such learning schemes is the nature of distance learning as a guided didactic conversation effectively carried on by various media. Consequently, adequate motivation and appropriate learner empowerment methods can promote efficient knowledge acquisition through the use of specially elaborated professional texts or educational materials. After the emergence of programmed instruction schemes media incorporated into various instructional packages became not only an important supplement or auxiliary to independent learning, but acquired a learning management function as well.

Furthermore, it is worth mentioning that during this period (the first half of the 1990s) traditional instructional packages<sup>2</sup>, considered as an antecedent of *blended learning schemes* were already complemented by CD-based texts.

As Tompa<sup>3</sup> asserts:

*“simultaneously with the instruction package concept it was incorporated into pedagogical and instructional technology parlance in the mid 1970s [...] At that time it meant an assortment of information transmission devices, (slides, film, video, tape, exercise book, models, scale models, plotting board, or student experimental set) integrated separately into the instructional package”*

Basically, the traditional paper or electronics-based instructional packages developed in the earlier stages of distance learning closely reflected the criteria of the first three generations of the Schramm categories.

In blended learning schemes supported by the e-learning approach the spatial and temporal boundaries are recreated via digital (off-line, on-line) technology. These devices including the CD-ROM, DVD, and Internet at first fulfilled a complementary function, while today they tend to present an alternative to e-learning schemes.

According to András Benedek (2003;pp.6-7):

*“The technological background is a significant aspect of the e-learning concept [...] While Hungary can no way be considered to be outside the international*

<sup>1</sup> Learning Efforts and the New Media. [Az új média és az elektronikus tanulás - In: [ÚPSZ](#) Új Pedagógiai Szemle, 2009/8–9. 91-97]

<sup>2</sup>As Klára Tompa argues “it is a system of various educational materials (audio-visual, printed, electronic, multimedia) facilitating the realisation of exactly defined learning objectives via a specific curriculum based upon a structured thematic lay-out while guaranteeing options for performance appraisal and self-evaluation.” URL: <http://human.kando.hu/pedlex/lexicon/O2.xml/oktatocsomag.html>

<sup>3</sup> Klára TOMPA Integration options provided by electronic media. URL: <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=testveri-Tompa-mediumok>.

*mainstream, the practical and theoretical background of e-learning has not yet yielded a coherent strategy here.”*

Due to electronic learning's principal function facilitating independent learning, self-guided and self-paced knowledge acquisition becomes essential. Consequently, teachers are required to design learning materials capable of enabling students to autonomous learning in extracurricular settings. At the same time however, in addition to enabling the students to acquire knowledge, attention should be paid to such learning support options as personalised help, tutoring, guiding the learning process, and providing feedback concerning the appropriate level of knowledge-acquisition. Personal communication between student and teacher is facilitated by such well-known aspects of instant message sending services as the MSN and Skype in addition to other IP-based telephoning options.

E-learning development efforts in Hungary at first relied on project results reflecting the trends and standards accepted by the international informatics community and later methodological experts of distance and traditional education became more significant. The history of e-Learning forums<sup>4</sup> in Hungary functions as apt demonstration of the evolution of e-Learning from a training tool primarily preferred by the business sector into an increasingly popular teaching approach in public, higher, and adult education.

At first e-learning methods were designed to supersede correspondence and part-time education schemes. The original, top to bottom regular arrangement of the learning process including curriculum development, course management and shared communication gradually gave way to complementary blended learning solutions often deployed in full time programs as well.

The EszterházyKároly College of Eger, however, was an exception. In 2002 the information management undergraduate degree program. was approved by the Hungarian Higher Education Accreditation Commission. The program launched in (internal network supported on-line) e-Learning format determined the respective institutional developmental trends for electronics-based open learning schemes. The training scheme provided a comprehensive Learning Management System including such features as administration capability, curriculum, tests, learning instructions, communication features (forum, e-mail, communicational and group work functions) along with diverse electronic learning services. Furthermore, the on-line electronic curricula including learning guides, self-tests, and various exercises were complemented by the printed version of the respective texts as well.

The increasing popularity and the subsequent wide-spread availability of Internet-based, or web-surface provided services (Web 1.0) not only shaped the business and communication sphere, but resulted in the expansion of learning tools and approaches. Despite the provision of educational materials in a textual, image-based, or multimedia format true interactivity has not been achieved as learners restricted to downloading the respective information were relegated into a passive receiver role. The emergence of learning facilitation programs, such as the Learning Management Systems not only promoted content transmission and administration options, but by establishing a framework for the learning process highlighted the increasing importance of the learner as well.

The rise of Web 2.0 -based electronic communities not only promotes greater participation via the respective open systems, but upgrades the user from a mere receiver of information into a producer and editor of the given text eventually bringing about the e-Learning 2.0, learner-centred web environments.

This learning format regarding users as a knowledge development community utilises tools connecting network-provided content on a simple web surface. The theoretical background of *e-learning Web 2.0* approaches and that of the principal learning theory of the digital era is provided by connectivism.

---

<sup>4</sup> The most important annual professional event of the Hungarian e-learning community <http://elearning.sztaki.hu/archivum>.



Today the electronic communities created by Web 2.0 services providing content elaborated, uploaded, shared, and reviewed by the users themselves have significantly impacted e-Learning schemes as well. Digitalization at first revolutionizing content processing and communication via localized media has facilitated the development of user centred web-based learning environments.

E-Learning 2.0 is a learner-centred irregularly arranged learning format in which the resulting learner autonomy and spontaneous knowledge exchange results not in a hierarchical scheme, but brings about a multi-directional, decentralized, multi-channeled approach promoting the creativity of the learner via collaborative knowledge acquisition.

Today we experience the convergence of various media types. It is not out of the ordinary to listen to the radio or watch the television via the Internet, while we can provide or share content with other users. Modern mass communication devices can optimize the most important channels of direct human communication with an ever-increasing efficiency.

These types of media, however, have always maintained a productive connection with the issues of teaching and learning. Having examined the union (media convergence) and independent proliferation (diversification) of various communication channels both pedagogy and andragogy have to meet the challenge of providing efficient support for the teaching and learning process.

This objective, however, has to be jointly realised by the Hungarian teacher, instructor, and researcher community as the availability of more and at the same time diversely applicable media systems in the field of education and in distance learning as well is a shared concern.

## **2. The preceding background and scientific objectives of the empirical research effort**

The steady proliferation of networks has exerted a significant impact on the primary source of knowledge acquisition thereby demanding an increasingly dominant role for network facilitated learning in the education process. The higher education and scholarly community of the United States has already recognised that meeting the challenges of today's academic world cannot be imagined without the integration of Web-based devices and tools into the teaching and learning process. Consequently, teachers should be equipped with the appropriate ICT competences, and must obtain an optimal level of digital literacy along with an appropriate content-based knowledge in addition to displaying adequate motivation.

A paradigm shift promoting the incorporation of connectivist learning methods and the application of Web 2.0-based tools into the methodological preparation of prospective teachers have not fully been accepted by the Hungarian teacher training community as not all prospective teachers have become familiar with the main features of this method

Nevertheless, in the Hungarian higher education sphere several efforts have been launched to assess the extent of motivation towards these new approaches Furthermore, in addition to creating a greater public interest attempts have been made to promote a change of perspective resulting in the integration of new Web-based services and options in the curricula.

Inspired by contemporary international trends the Department of Instruction and Communication Technology of the Eszterházy Károly College has recognised this new dimension of higher education and in the previous semester launched a course supported by Web-based instructional devices.

During the course the students applied Web 2.0 options while taking advantage of the motivational capacity of learning by discovery along with knowledge acquisition embedded into other activities. The course utilized the following tools: blogs, community bookmarks (link sharing), content or presentation sharing, shared documents, Wikipedia, cognitive maps, and video-based annotation. In order to promote collaborative efforts students were provided



continuous feedback on the submitted assignments mostly in the form of comments, an option made available by most service providers.

The course was completed with a questionnaire-based survey<sup>5</sup> focusing among others on the respondents' socio-economic status, access to computers, familiarity with the Internet, network-based value orientation, and previous knowledge concerning network facilitated learning.

### 3. The introduction of the assessment tool as a research objective

In addition to assessing the information and communication competences of students involved in post-graduate Master programs the primary objective of the research effort was the evaluation of their attitudes and acquired proficiency levels regarding the connectivist learning methods. Due to the heterogeneity of age within the examined sample and of the respective discipline specific attributes we believed that the quantitative, especially the questionnaire-based method would be the most effective. Furthermore, since the students had no or limited previous experience with completing on-line questionnaires practicing such skills provided another reason for the selection.

The survey containing open and closed questions, Likert scale, and answer matrix was administered on line to a sample group of 100. In the next phase of the research project interviews will be prepared in order to reveal more profound correlations.

### 4. The results of the research

In addition to compiling basic statistics we attempted to reveal more sophisticated statistical correlations entailing the analysis of cross reference tables and the respective correlation and difference probes as well. Having taken four independent variables including sex, age, enrolment type, and Internet proficiency expressed in years we assessed the correlations concerning the dependent variables.

While the introduction of research results within the abovementioned framework is not our primary aim, we would like to forward some crucial observations and conclusions. Almost half of the sample population (45%) is between age 19-24, while the proportion of the 23-30, 31-40, and 41-50 participant age groups is virtually equal with 18%, 19%, and 17% respectively. Moreover, the rate of full-time and part-time students (47%, 53%) is virtually equal as well. It is vitally important that in case of the part-time students, 98% of those surveyed were enrolled in teacher training programs primarily at the M.A. level.

Having performed the analysis of the cross-reference tables we can establish a correlation between sex and participation in the Internet-based registration process. Consequently, supported by the significance of the Chi square probe we can discard the zero hypothesis as a perceptible correlation can be discerned between the two variables (chi square 18, 662, df=10; p=0,045 <0,05) In sum we can conclude that men tend to be more proficient in Internet-based services, including the requirement of on-line registration as the respective numbers demonstrate.

|          | . The number of registration-based access to community pages, web department stores, and web 2.0 services |   |   |   |    |   |   |
|----------|---|---|---|---|----|---|---|
|          | 1   | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | 7 |
| Sex male | 1   | 0 | 3 | 2 | 8  | 1 | 4 |
| female   | 4   | 4 | 4 | 2 | 12 | 8 | 3 |
| Total    | 5   | 4 | 7 | 4 | 20 | 9 | 7 |

<sup>5</sup> The questionnaire was compiled by Dr. Sándor Forgó and the respective answers were evaluated by Réka Racskó.

**Crosstab**

Count

|          | . The number of registration-based access to community pages, web department stores, and web 2.0 services |   |    |              | Total |
|----------|---|---|----|--------------|-------|
|          | 8   | 9 | 10 | more than 10 |       |
| Sex male | 1   | 1 | 3  | 23           | 47    |
| female   | 1   | 1 | 5  | 9            | 53    |
| Total    | 2   | 2 | 8  | 32           | 100   |

**Chi-Square Tests**

|                              | Value               | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|---------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square           | 18,662 <sup>a</sup> | 10 | ,045                  |
| Likelihood Ratio             | 21,245              | 10 | ,019                  |
| Linear-by-Linear Association | 10,492              | 1  | ,001                  |
| N of Valid Cases             | 100                 |    |                       |

a. 18 cells (81,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,94.

Learning by discovery primarily for more experienced teachers, but for young ones as well appears to be an ideal means of becoming familiar with and utilizing the options provided by the new services. Consequently, our previous hypothesis holding that in case of a large majority of those surveyed knowledge is primarily obtained via learning by discovery (browsing on the Internet) and via peer groups was substantiated.

The analysis revealed correlation between the sex of the participant and the methodology of learning the use of Web 2.0 applications .According to the significance of the Khi square test (khi-square 14,074, df=3; p= 0,007 <0,05) a strong correlation can be discerned between the two variables. Consequently, in light of the obtained results we can conclude that men learned new applications at a lower rate than women, (N=10) as they preferred learning by self-discovery via browsing on the Internet (N=23). In case of women, however, learning from instructors (N=26)and peers (N=14 ) appears to be dominant.

**Crosstab**

Count

|          | Source of information on the above mentioned Web 2.0 applications |       |          |       |                            | Total |
|----------|---|-------|----------|-------|----------------------------|-------|
|          | instructors   | Peers | Internet | other | The participants' children |       |
| Sex male | 10  | 13    | 23       | 1     | 0                          | 47    |
| female   | 26  | 14    | 11       | 0     | 2                          | 53    |
| Total    | 36  | 27    | 34       | 1     | 2                          | 100   |

**Chi-Square Tests**

|                              | Value               | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|---------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square           | 14,074 <sup>a</sup> | 4  | ,007                  |
| Likelihood Ratio             | 15,530              | 4  | ,004                  |
| Linear-by-Linear Association | 6,434               | 1  | ,011                  |
| N of Valid Cases             | 100                 |    |                       |

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,47.

**Symmetric Measures**

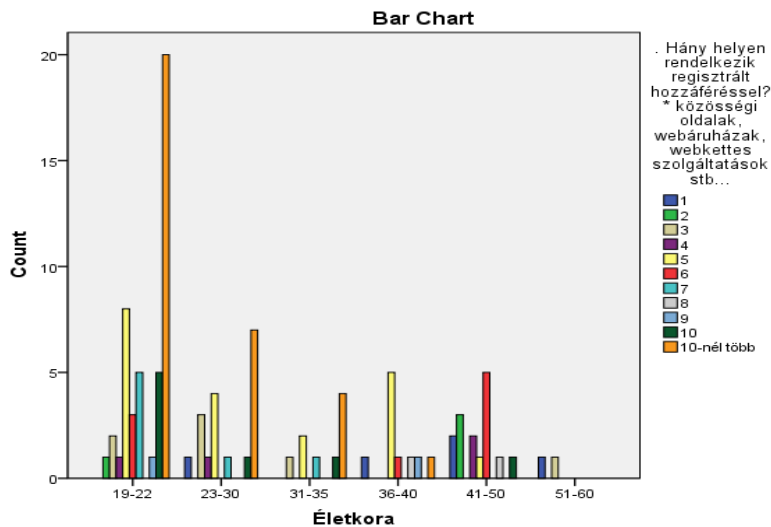
|                           | Value | Approx. Sig. |
|---------------------------|-------|--------------|
| Nominal by Nominal<br>Phi | ,375  | ,007         |
| Cramer's V                | ,375  | ,007         |
| Contingency Coefficient   | ,351  | ,007         |
| N of Valid Cases          | 100   |              |

Moreover, a very strong connection can be seen between the age of the cohort and the number of on-line registrations. variables (chi-square 83,787; df=50; p=0,02<0,05) The respective results reveal that members of the 19-22 age group have the highest on-line registration number and this cohort is the most active in registering for and trying out new service options.

**Chi-Square Tests**

|                              | Value               | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|---------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square           | 83,787 <sup>a</sup> | 50 | ,002                  |
| Likelihood Ratio             | 80,133              | 50 | ,004                  |
| Linear-by-Linear Association | 18,309              | 1  | ,000                  |
| N of Valid Cases             | 100                 |    |                       |

a. 63 cells (95,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,04.



Regarding age and taking advantage of Web 2.0 services including link and picture sharing we can discern a strong correlation. ( $\chi^2=16,182$ ;  $df=5$ ;  $p=0,006<0,05$ ).

Another basic premise of the research asserted that at least half of the students can be significantly motivated by educational methods incorporating network-based learning. The submitted assignments proved that one of the most popular content-sharing services was the Slideshare as 62% of those surveyed used and became familiar with the presentation sharing option while completing their task. The second most popular option was the community bookmark or the Delicious linksharing service followed by the Wikipedia, and blog preparation.

The age-specific characteristics of the participants of the research effort exerted a significant impact on the attitudes towards network-based learning expressed by the strong significance level of the chi square probe.  $\chi^2=0,645$ ;  $df=0,03$ ; Cramer's  $V=0,0323$ ;  $df=0,03$ ).

Consequently, we can discard the zero hypothesis as well. Moreover, due to the lack of significant connection between enrolment type, proficiency in network-based connectivist methods and the respective attitudes and knowledge, ( $\chi^2=0,075$ ;  $p=0,454>0,05$ ) the zero hypothesis cannot be discarded.

## **5. The main conclusions and summary of the research effort, perspectives for the future**

Although the results of the research project have not been fully processed, in light of the available data some conclusions can be made. Consequently, while students can significantly be motivated by the new services and applications, a competence level required for confident use has not always been achieved. The subsequent narrowing and eventual elimination of the digital gap requires additional remedial efforts. The provision of new ideas concerning the application of the Web and the Web 2.0 devices in learning and teaching to students participating in educational programs incorporating network-based learning led to two benefits. Consequently, the answers given to the questionnaires revealed that students participating in M.A. level teacher training programs can obtain crucial skills for the teaching profession along with developing a more confident and secure attitude towards the use of said devices and options based upon a more profound technological prowess. One of the main conclusions is that we have to place a higher emphasis on familiarising the members of the older generation (Generation X) with the options provided by the Internet as they still not fully taking advantage of and not adequately well versed in the Web 2.0 services and thus they do not integrate such approaches into their didactic arsenal.

A greater role should be given to activity-based approaches in the instruction process as potential deficiencies can be remedied more effectively and brainstorming methods crucial to peer-based learning can be applied with greater efficiency as well,

The increasingly popular and easy to operate service options and the application of the relevant methodology can go a long way in narrowing the gap between digital immigrants and natives thereby facilitating digital equality of opportunity in the higher education sphere.

The primary objective of our empirical research project was the assessment of the efficiency of the heretofore delivered courses in light of the new learning options. Presently the respective research results are being processed and following a more sophisticated statistical analysis the information will be used as starting points for other scholarly inquiries. Our long term goals also include a comparison of the respective research results with similar scholarly programs performed in Hungary and in other countries as well.

Finally, we can conclude that the integration of the new methods into the methodological components of teacher training programs is expected to obtain a strategic significance. The Eszterházy Károly College adopting such initiatives has proven to be a pioneer in this field as teaching programs supported by network-based learning are being continually offered and

delivered in order to assure the highest possible standards and potential perfection of the respective teaching efforts.

## 6. References

Benedek, A. (2003). E-learning strategies. In: L. HARANGI. & Gitta KELNER (2003). *The role of e-Learning in adult education and training schemes*. Magyar Pedagógiai Társaság Felnőttnevelési Szakosztály, Hungarian Pedagogical Association, Adult Education Section, Budapest, p. 6-7.

Learning Efforts and the New Media. [Az új média és az elektronikus tanulás - In: [ÚPSZ Új Pedagógiai Szemle](#), 2009/8–9. 91-97].

Tompa, K. Integration options provided by electronic media. URL: <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=testveri-Tompa-mediumok>.

# A Portuguese perspective on continuous training in ICT: essential or mere accreditation?

**Patrícia Alexandra da Silva Ribeiro Sampaio**

Escola Profissional de Fermil, Celorico de Basto  
Portugal

patisampaio@gmail.com

**Clara Maria Gil Fernandes Pereira Coutinho**

Instituto de Educação, Universidade do Minho  
Portugal

ccoutinho@ie.uminho.pt

## **Abstract**

This paper presents a research study conducted with two groups of teachers from different schools and curricular subject areas within the context of the official continuous training program in a workshop context on interactive whiteboards. A survey evaluating ICT literacy, as well as the satisfaction level of teachers regarding the type of training program they had attended was driven at the end of the training program. After nine months of its implementation, half the teachers were contacted again to conduct another survey on the applicability of the training program they had attended in order to know/understand the possible changes in their teaching practices. All teachers considered that ICT can influence and improve the quality of education. As main reasons reported for not using ICT in the classroom relate to: inadequate training, lack of time to plan activities, lack of technical knowledge, lack of time to experiment and lack of time to attend training courses. After the training, most of teachers considered having a good or very good level of competence in using ICT, showing an increase in self-esteem towards the use of educational technologies. On the use of interactive whiteboards in the classroom context, about one-third usually use them frequently.

**Keywords:** Continuous Training, ICT, TPACK.

## **1. Introduction**

The Continuous Education in a Workshop Context, with an actual practice, was the training model implemented in this case. After nine months of its implementation, we chose to carry out an evaluation study aimed at teachers who attended the workshop, using a survey to collect data. This study was intended to assess the satisfaction level of teachers who underwent the training, the level of replication of the same and their use in everyday work.

The training was given in two classes of 20 teachers each, one consisting of teachers who were teaching in Guimarães and another in Celorico de Basto.

First we explain some of the initiatives that Portuguese government had in the last twenty-five years to promote Information and Communication Technologies (ICT), then the issue of technology's integration at schools that has been the subject of recent interest from many researchers, detailing the theoretical framework called Technological Pedagogical Content Knowledge or, abbreviated, TPACK. And because the training was about Interactive Whiteboards, we describe some of the research done about its use in classroom context. After this introduction we refer the methodology, results and conclusions obtained with this investigation.

## 2. Educational Technology in Portugal

Over the past twenty-five years, there have been several initiatives to promote Information and Communication Technologies in Portuguese schools. The first project financed by the Ministry of Education took place between 1985 and 1994 and was called MINERVA (Computer Tools in Education: Rationalization, Valuation, Update), having as objectives, in addition to equipping schools with computer equipment, to provide training for teachers to use and develop educational software, trying to promote research on ICT use (Cole, Miller, Veiga & Tomé, 1997, p. 45). Between 1996 and 2002, it was developed the program Nónio XXIth Century (Information and Communication Technologies Program in Education) for the purpose of an application and development of ICT, the ICT training and the creation and development of educational software and the diffusion of information and international cooperation (ibidem, p. 45-46). Between 1997 and 2003, it was developed the initiative uARTE (Support Unit of Telematic Educational Network), contributing to the process of installing and connecting schools to the Internet (Davis, 1999).

In the perspective of continuing the program Nónio XXIth Century, the Ministry of Education in 2005 created the Edutic (Unit for the development of ICT in Education) in GIASE (Office of Information and Evaluation of Educational System) and transferred the same year its functions to the Mission Team CRIE (Computers, Networks and Internet in Schools), which ran under the DGIDC (Directorate-General for Innovation and Curriculum Development) and which ended in 2007. It had the "mission to design, develop, implementation and evaluation initiatives and mobilizing in the field of integrative use of computers, networks and Internet in schools and the processes of teaching and learning" (Order No. 793/2005 16). By Ordinance No. 18871/2008, the functions of the team CRIE were transferred to ERTE / PTE (Team Resources and Educational Technology/Educational Technology Plan), aiming the "development of curriculum integration of ICT in primary and secondary schools, promoting and facilitating the use of computers, networks and the Internet in schools; the design, manufacture and delivery of digital educational resources and guidance and monitoring of activity to support schools developed by the Centres of Competence in Educational Technology and the ICT Regional Support Centres".

## 3. Integration of ICT at School

The issue of technology's integration at schools has been the subject of recent interest from many researchers who analyze it from different perspectives and viewpoints. Everyone tries to find reasons to justify both success stories and the failure of ICT curriculum integration, but the converging views of the vast majority of authors in relation to the view that an effective integration of ICT into the curriculum requires investment in two areas - attitude of teachers and an adequate training for its use (Costa & Peralta, 2007; Silva & Miranda, 2005).

However, this are empirical findings resulting from a lot of research work that has been accomplished in the field of education, but which has lacked a theoretical framework in support of research and that could unify the terminology used by different researchers.

In order to bridge this gap, Punya Mishra and Matthew Koehler presented, in 2006, a new theoretical framework they called Technological Pedagogical Content Knowledge or, abbreviated, TPACK (Mishra & Koehler, 2006). The basic premise behind the concept of TPACK is that the attitude of a teacher with regard to technology is multifaceted and that an optimum combination to the integration of ICT into the curriculum results from a balanced blend of knowledge to the scientific or content level, the educational level and also the technological level (Koehler & Mishra 2008). Figure 1, adapted from Koehler and Mishra (2008), graphically represents the concept of TPACK as the result of the intersection of knowledge from a teacher at three levels: knowledge of curriculum content, teaching methods and also the skills and technological level.

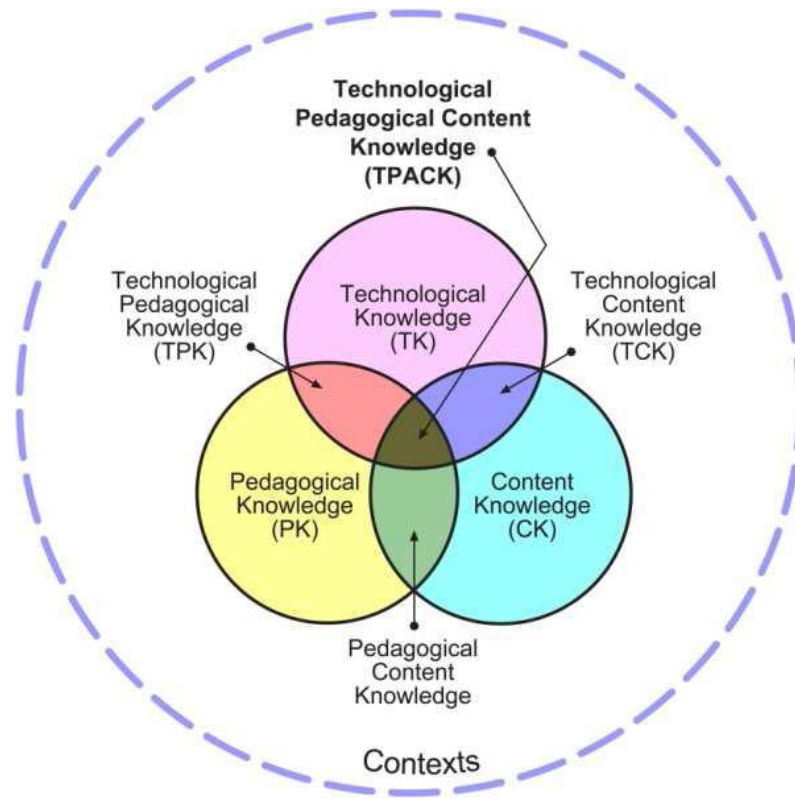


Figure 1 – TPACK Conceptual Framework Model (Mishra & Koehler, 2006).

In theoretical terms and according to Koehler and Mirsha (2006, 2008), TPACK results from the intersection of three different types of knowledge:

The *Pedagogical Content Knowledge*: namely, the ability to teach a particular curriculum content;

The *Technological Content Knowledge*: namely, whether to select the most appropriate technological resources to communicate a specific curriculum content;

The *Technological Pedagogical Knowledge*: that is, knowing how to use these resources in the teaching and learning process.

For Harris and Hoffer (2009) the concept of TPACK is an extension of the concept of "pedagogical content knowledge" presented by Shulman in 1986, and came to revolutionize the understanding we have today of how it handles the professional development of a competent teacher in his curriculum area. The rapid development of computer and Internet as tools to support the teaching and learning process, justify the necessity for a framework that supports those who should be the responsibilities of a teacher that uses ICT in the classroom as cognitive tools, as recommended by David Jonassen (2007).

According to Koehler and Mishra (2008), TPACK is the basis of effective teaching with technology and a condition for an effective integration of ICT in curricular activities. Its field requires an understanding by the teacher from teaching techniques that enable technologies to be used towards the construction of knowledge by the student and not only as a support for the teacher to teach.

Accordingly, teacher training should be directed to the gradual and spiral development of the TPACK. Starting the training always with simple technologies and known by the teachers, towards applications increasingly complex and sophisticated. At the bottom, what is intended is that the teacher is able to make informed decisions in the design of their teaching activities with the technologies, which assumes:



Choice of educational objectives;

Decision making at the pedagogical level given the nature of the learning experience;

Select and sequence learning activities;

Select strategies for formative and summative assessment most appropriate to the type of teaching strategy adopted;

Select the best resources and tools that help students benefit from learning the activities planned.

We all wish the success of our students, and research shows that the use of ICT for teaching purposes is a source of motivation and educational innovation (Coutinho, 2009; Ricoy & Couto, 2009). In Portugal, by the end of the year 2010, it was expected the ratio of one computer for every two students. That's why the questions raised by Ricoy and Couto (2009, p. 147) make sense: "But what's the importance of all this equipment if teachers do not meet the challenge of modernization and innovation and students use ICT to purposes that are not wanted? It will therefore be necessary for teachers to see the new technological tools as an ally in the arduous task of motivating, engaging, and awaken to the path of knowledge."

This involves training teachers and it must necessarily go through the design of training models that meet the integrated development of teaching skills in accordance with the reference of TPACK (Coutinho & Bottentuit Junior, 2009).

#### **4. Interactive whiteboards**

Interactive whiteboards are intended to enhance interactivity in the teaching/learning process. According to Bell (2002) and BECTA (2003), using interactive whiteboards in classroom context allows greater integration of ICT in our schools, there is the possibility to take notes during class, student record reviews, save and print these notes, increases the realization of more dynamic presentations, the use of games, colours, images, Internet, software..., lessons become more interesting and more complex concepts are easier to understand. Thus, the versatility and adaptability to different age levels and subject areas allows increased interaction and discussion in class. The concentration of various resources in the same class support makes it more dynamic.

Despite the novelty for most Portuguese schools, at international level there are several studies on the use of interactive whiteboards in classroom context (BECTA, 2006; Higgins, Beauchamp, Miller, 2007; Miller, Glover, Aver, Door, 2005). Beeland (2002) conducted a study with 197 students and 10 teachers and concluded that students enjoy learning with interactive whiteboards, and that this educational tool can be used in classrooms to increase students' engagement in the teaching/learning process. In Portugal, research on the topic is beginning to emerge, having already been carried out some investigations by Meireles (2006) and Ferreira (2009), discussed the potential of interactive whiteboards by Sampaio and Coutinho (2008a), Sampaio (2008), Neves and Garcia (2009).

ICT if used well can produce very positive results in various contexts (Sampaio & Coutinho, 2008b). But despite the change that technology can bring to our classrooms, it's the use that teachers make with it that affects the learning environment (Armstrong et al, 2005; Lewin, Somekh, Steadman, 2008; Wood, Ashfield, 2008). In fact, the benefits mentioned only occur when the skills of teachers in its use are not limited. Despite the increase of available computers and better infrastructure, the information and communication technologies are still used in unsatisfactory level (Costa et al., 2008, p. 28).

## 5. Methodology

In this investigation we used the survey in an attempt to describe the reality of the continuous training for teachers. In particular on the use of ICT and the level of satisfaction regarding the type of training they had done.

Particularly, we intended to get information on the use of ICT by teachers and specifically for interactive whiteboards; the influence of ICT in their teaching practices and training; the reasons for not using ICT with students and future needs for training. The questionnaire consisted of six personal questions relating to the identification of the respondent, fifteen multiple-choice questions and seven open-ended questions of short answer.

After nine months of its implementation, half the teachers was again contacted to conduct another survey on the applicability of the training they had participated in order to know/understand the possible changes in their teaching practices. In this case, the questionnaire has already been answered online, anonymously, and consisted of six multiple-choice questions and three open-ended questions of short answer.

## 6. Results

It was applied a survey to teachers of different subjects, different schools and with very different service time, a total of 40. Just over a third (37,5%) of teachers had used an interactive whiteboard and of these nearly half (46,7%) had only used as a blank screen of a projector, a third (33,3%) had features used in the same handwriting, and only 20% had made full use of it, pointing out that these 3 are Mathematics teachers. Of the 40 teachers, 9 had already attended a workshop on interactive whiteboards. They all stated that the school has different interactive whiteboards, but not in all classrooms. It was found that over half (65%) of teachers often use ICT in the classroom, having considered all that the use of ICT in education and training is important because it is essential to the quality of education (30%), is a way of motivating students (25%) because we live in an information society and we need to be constantly updated (10%), the research that can be achieved (10%) and the way the lesson is exposed by using, for example, the slide show (5%). Three quarters believe they have a good level or reasonable competency in the use of ICT in their teaching. All teachers considered that ICT can contribute significantly or at least influence and improve the quality of education. As main reasons reported for not using ICT in the classroom relate to: inadequate training in the use of technology (70%), lack of time to plan activities which integrate ICT (65%), lack of technical knowledge (55%), lack of time to experiment with ICT (50%) and lack of time to attend training courses (50%).

For the training they had previously attended (n = 28), teachers stressed the following advantages: learning and development of knowledge/skills (78,6%), reflection on teaching practice (14,3%), sharing experiences (7,1%) and the following disadvantages: little practice of training and/or a very high theoretical component (28,6%), after-work schedule (14,3%), poor preparation of the sessions (14,3%), lack of resources (7,1%) and 35,7% had pointed no disadvantage. On the last training they participated, majorly it took place in person (75%) and some already had an on-line component (25%). Was mainly in ICT (35,7%), about the specific subject teaching (28,55%) or in science education (28,55%). Still, on the last training course attended, the teachers evaluated twelve different aspects, most positively, as we can see by the analysis of Table 1. For most teachers, the training program corresponded to the initial expectations of teachers (71,4%), was very suitable to the level of knowledge of each one (60,7%), was on topics very relevant to the functions they perform (53,6%), has improved much knowledge and/or skills (53,6%), was very much in keeping with the objectives set initially (53,6%), was very important for improving skills as a teacher (53,6%), contributed more or less to improve student learning (39,3%), contributed much to improve student performance (39,3%), had a more or less adequate length (53,6%), was well oriented by the trainer (71,4%), was accompanied by very relevant documentation and of

considerable quality (39,3%) and was carried out in facilities with more or less suitable resources (35,7%).

|   | 1<br>Nothing | 2<br>A little | 3<br>More<br>or less | 4<br>A lot  | 5<br>Compl<br>etely |
|---|--------------|---------------|----------------------|-------------|---------------------|
| Did it correspond to your initial expectations?   | 7,2          |               | 10,7                 | <b>71,4</b> | 10,7                |
| Was it adequate for your actual level of knowledge?   |              | 7,1           | 17,9                 | <b>60,7</b> | 14,3                |
| Did it cover matters relevant for you training needs?   |              | 10,7          | 10,7                 | <b>53,6</b> | 25                  |
| Did it increase your knowledge and/or skills?   |              | 3,5           | 14,3                 | <b>53,6</b> | 28,6                |
| Was it structured according to the objectives presented by the trainers at the beginning of the training program? |              | 7,1           | 10,7                 | <b>53,6</b> | 28,6                |
| Was it important to improve your professional development as a teacher?   |              | 7,1           | 21,4                 | <b>53,6</b> | 17,9                |
| Did it contribute to enhance your students' learning performance?   |              | 10,7          | <b>39,3</b>          | 32,1        | 17,9                |
| Did it contribute to enhance your students' learning outcomes?  | 7,1          | 17,9          | 28,6                 | <b>39,3</b> | 7,1                 |
| Was it long enough?   |              |               | <b>53,6</b>          | 39,3        | 7,1                 |
| Was it well organised and implemented by the trainer?   |              | 7,2           | 10,7                 | <b>71,4</b> | 10,7                |
| Was it sustained by adequate documents that had quality and that were relevant to the learning goals?             |              | 3,6           | 25                   | <b>39,3</b> | 32,1                |
| The classroom was equipped with adequate technological resources?   |              |               | <b>35,7</b>          | 32,15       | 32,15               |

Table 1 – Evaluation, in %, about twelve aspects of the last training attended

For the future continuous training (Figure 2), the majority of teachers considers to be more priority didactics of teaching and/or themes of the subject area (65%, level 5), then in ICT (55%, level 4), in the management and organization of schools and the education system (45%, level 3), in personal training, ethics or socio-cultural (35%, level 2) and last in science education ( for example, curriculum and curriculum management, assessment, philosophy and history of education, special education, ...) (35%, level 1).



Figure 2 – Expressions of future training needs.

At a later stage, after nine months, half the teachers (n = 20) was again contacted to answer a new questionnaire on the applicability of the training in which they had participated in order to know/understand the possible changes in their teaching practices. By analysis of Figure 3,

it can be seen that over half (55%) the teachers often use ICT in the classroom, although it is a lower percentage compared with the percentage obtained before the training, and should, however, be noted that there was a small increase in the number of teachers who always use ICT in the classroom. They explained that changed school and the resource conditions of the new school don't allow them to use ICT always. No teacher now feels that their level of competence in ICT use is bad or very bad, 85% had even considered having a good or very good level of competence in using the ICT in their teaching, showing an increase in self-esteem of teachers towards the use of educational technologies.

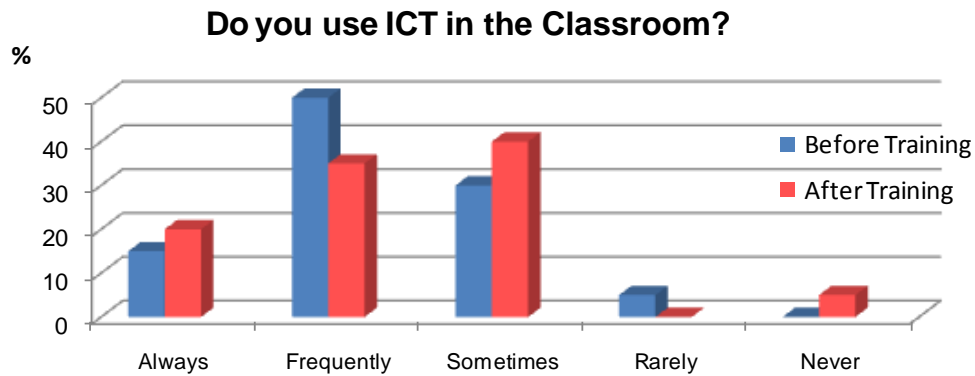


Figure 3 – ICT use by teachers in the classroom before and after training.

On the use of interactive whiteboards in the classroom context (Figure 4), about one-third usually use them frequently, and about a third do not usually use it, and 45% stated that there are still many classrooms that are not equipped with interactive whiteboards and 15% stated that there are several models of such equipment that difficult its use.

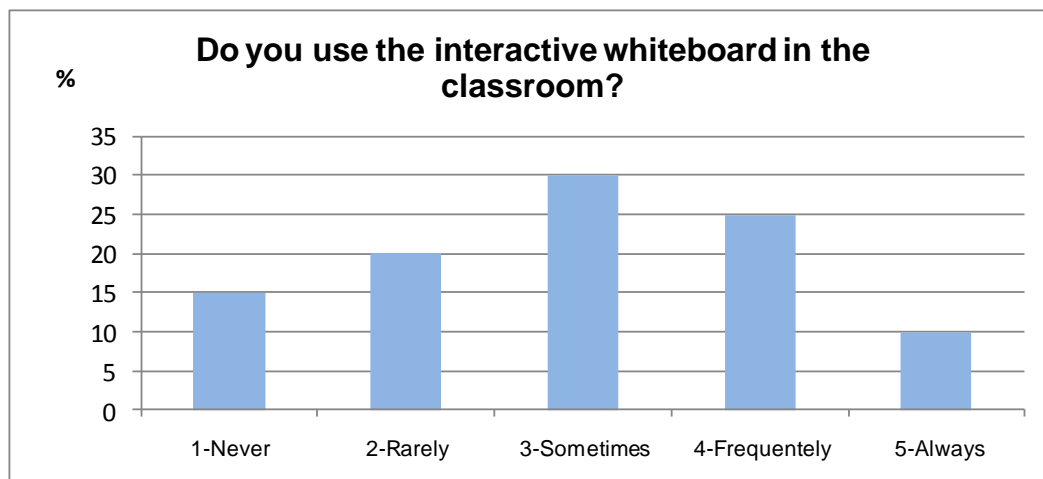


Figure 4 – Use of IWB by teachers in the classroom after training.

For the training on interactive whiteboards, 65% of teachers said they attended to it either by crediting or by the use of ICT, 25% attended only because of the use of ICT, in particular of Interactive Whiteboards and only 10% attended for the simple crediting, having marked some advantages: the acquisition of skills for working with interactive whiteboards (70%), improvement of skills in the use of ICT (15%) and preparation of educational materials more

motivating for students (15%), and having noted some disadvantages such as the after-work schedule (40%), none (25%), the model of the interactive whiteboard, as they had several different models (20%) and the training being too short (15%).

Finally, teachers were asked about the degree of usefulness of training in their teaching practice and it was obtained an average of 4.1 on a scale from 1 (nothing useful) to 5 (very useful). Nobody found anything useless and 75% found it useful or very useful. However, on the possible contribution of training to improve student learning, also on a scale from 1 (nothing) to 5 (completely), we obtained an average of 3.5, and 55% considered that the training contributed greatly to that improvement, 25% considered that it makes no difference, 15% that as not contributed a lot and 5% completely.

## 7. Conclusions

In an attempt to understand whether the training of teachers is not just an accreditation, but it becomes also an indispensable tool for professional development of teachers, allowing constant updating of knowledge and improvement of teaching and learning, two questionnaires were produced before and after training in two groups of teachers under the guidance of two different training centres. This training was more directly related to ICT, for the use of interactive whiteboards in the context of the classroom, having been regarded as useful or very useful by most respondents and was considered as a main disadvantage the after-work schedule, such as Boavida (2009, p. 107) had noted: "Continuous Education of Teachers should exist outside the after-work schedule, provided in the workspace of the teachers, or school, in the teachers' working hours, in a hour destined only to Continuous Training."

For future needs evidenced by training teachers, the majority considers as a priority the training in teaching and/or themes of the subject area and training at the level of ICT. Research shows that effective integration of ICT in the context of the classroom requires the teacher to develop TPACK, an integrated set of skills to the level of knowledge, science and educational technology. The results of our study point in this direction: for a teacher to integrate ICT in the classroom, he should have time to attend training in the use of technology, time to plan curriculum activities which integrate innovative ICT and knowledge to the level of the educational potential of technology information and communication. In this case, the use of interactive whiteboards in the classroom has increased significantly after training, showing up an effective applicability of the content addressed in training.

## 8. References

- Armstrong, Victoria; Barnes, Sally; Sutherland, Rosamund; Curran, S.; Mills, Simon; Thompson, I. (2005). Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: the use of interactive whiteboard technology. In *Educational Review*. Vol. 57. Nº. 4.
- BECTA - British Educational Communications and Technology Agency (2003). *What the research says about interactive whiteboards*. Consulted in 2008-02-26 at [http://www.becta.org.uk/page\\_documents/research/wtrs\\_whiteboards.pdf](http://www.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_whiteboards.pdf).
- BECTA - British Educational Communications and Technology Agency (2006). *Teaching Interactively with electronic Whiteboards in the Primary Phase*. Consulted in 2008-08-25 at <http://www.becta.org.uk/>.
- Beeland, William (2002). Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help?. Consulted in 2008-08-25 at [http://chiron.valdosta.edu/are/Artmascript/vol1no1/beeland\\_am.pdf](http://chiron.valdosta.edu/are/Artmascript/vol1no1/beeland_am.pdf).
- Bell, Mary (2002). Why Use an Interactive Whiteboard? A Baker's Dozen Reasons!. In *Teachers.net Gazette*, 3 (1). Consulted in 2008-08-25 at <http://teachers.net/gazette/JAN02/mabell.html>.

- Boavida, C. (2009). Formação Contínua de Professores e Tecnologias de Informação e Comunicação no Distrito de Setúbal: um estudo de avaliação. In *Educação, Formação & Tecnologias*; vol. 2 (1); pp. 102-109, Maio de 2009, URL: <http://eft.educom.pt>.
- Coelho, J.; Monteiro, A.; Veiga, P. & Tomé, F. (1997). *O Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal*. Lisboa: Missão para a Sociedade da Informação/Ministério da Ciência e da Tecnologia.
- Costa, Fernando [Coord.] (2009). *Competências TIC. Estudo de Implementação*. Vol. II. Lisboa: GEPE/ME. Consulted in 2011-05-01 at <http://aprendercom.org/pte/>.
- Coutinho, C. (2009). Challenges for Teacher Education in the Learning Society: Case Studies of Promising Practice. In H. H. Yang & S. H. Yuen (eds.), *Handbook of Research and Practices in E-Learning: Issues and Trends*. Chapter 23. Hershey, New York: Information Science Reference - IGI Global. pp. 385-401.
- Coutinho, C. & Bottentuit Junior, J. (2009). Literacy 2.0: Preparing Digitally Wise Teachers. In A. Klucznick-Toro et al. (orgs). *Higher Education, Partnership and Innovation (IHEPI 2009)*. Budapeste: PublikonPublishers/IDResearch, Lda. pp. 253-261.
- Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2008). Despacho n.º 18871/2008 (2.a série), de 15 de Julho de 2008. Consulted in 2010-03-29 at [http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1217328865\\_ERTE\\_PTE\\_Despacho.pdf](http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1217328865_ERTE_PTE_Despacho.pdf).
- Ferreira, Pedro (2009). *Quadros interactivos: novas ferramentas, novas pedagogias, novas aprendizagens*. Braga: Instituto de Educação da Universidade do Minho (master's theses).
- Freitas, J. (1999). De onde vimos e para onde vamos: o futuro da Internet na escola. In In J. A. Alves, P. Campos e P. Brito (Eds). *O futuro da Internet: estado da arte e tendências de evolução* (pp. 183-196). Lisboa: Edições Centro Atlântico.
- Harris, J.; Hofer, M. (2009). Instructional Planning Activity Rypes as Vehicles for Curriculum-Based TPACK development. Proceedings of the 20th International Conference of the Society for Information Technology and Teacher Education, *SITE 2009*, pp. 4087-4094.
- Higgins, Steve; Beauchamp, Gary; Miller, Dave (2007). Reviewing the literature on the interactive whiteboards. In *Learning, Media and Technology*. Vol. 32. Nº 3. pp. 213-225.
- Jonassen, D. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas*. Porto: Porto Editora.
- KOEHLER, M.; MISHRA, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.), *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators*. New York: AACTE, pp. 3-30.
- Lewin, C.; Somekh, B.; Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: the process of change in pedagogic practice. In *Education and Information Technologies*.
- Meireles, Alcides (2006). *Uso dos quadros interactivos em educação: uma experiência em Físico-Químicas com vantagens e "resistências"*. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (master's theses).
- Miller, Dave; Glover, Derek; Averis, Doug; Door, Victoria (2005). *From Technology to Professional Development: How can the use of an interactive whiteboard in initial teacher education change the nature of teaching and learning in secondary mathematics and modern languages?*. London: Teacher Training Agency. Consulted in 2008-05-28 at <http://www.trtb.ac.uk/attachments/0d65acf3-488a-4fca-8536-918d6dafd694.pdf>.
- Ministério da Educação (2005). Despacho nº 16 793/2005 (2.a série), de 3 de Agosto de 2005. Consulted in 2010-03-29 at <http://www.crie.min-edu.pt/index.php?section=96>.

- Mishra, P.; Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), pp. 1017-1054.
- Neves, Maria; Garcia, Cristina (2009). Reflectir com o computador utilizando o quadro interactivo. In *ProfMat2009*. Viana do Castelo: APM.
- Peralta, H.; Costa, F. (2007). Competência e confiança dos professores no uso das TIC. Síntese de um estudo internacional. *Sísifo/Revista de Ciências da Educação*, n.º 3, mai/ago 07, p. 77-86.
- Ricoy, M.; Couto, M. (2009). As tecnologias da informação e comunicação como recursos no Ensino Secundário: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação*, 2009, 14, p. 145-156.
- Sampaio, Patrícia (2008). Uma experiência com o Excel sobre proporcionalidade directa, utilizando o quadro interactivo. In *ProfMat2008*. Elvas: APM.
- Sampaio, Patrícia; Coutinho, Clara (2008a). Aplicação do Quadro Interactivo na Aprendizagem de Equações. In XVII Encontro de Investigação em Educação Matemática – XVII EIEM. Vieira de Leiria: SEM, SPCE.
- Sampaio, Patrícia; Coutinho, Clara (2008b). O Blog do Curso Profissional de Terras de Bouro: Painel da Estatística. In *Encontro sobre Web 2.0*. Braga: Universidade do Minho. pp. 263-272.
- Silva, F.; Miranda, G. (2005). Formação Inicial de Professores e Tecnologias. In P. Dias & Freitas V. *Actas da IV Conferência Internacional Challenges*, 2005. Braga: CC Nónio Sec- XXI, UM, pp. 593-606.
- Wood, Ruth; Ashfield, Jean (2008). The use of interactive whiteboard for Creative teaching and learning in literacy and mathematics: a case study. In *British Journal of Educational Technology*. Vol. 39. Nº 1. pp. 84-96.

# Perspetivando modelos de formação de professores que integram as TIC nas práticas letivas: um contributo para o estado da arte

**Clara Pereira Coutinho**

Universidade do Minho  
Portugal

ccoutinho@ie.uminho.pt

**Eliana Santana Lisboa**

Universidade do Minho  
Portugal

eslisboa2008@gmail.com

## Resumo

Neste artigo vamos apresentar um estudo que envolveu um grupo de professores que frequentou a unidade curricular de TIC num curso de Mestrado em Estudos da Criança na Universidade do Minho, Braga, Portugal. Depois de uma breve revisão de literatura focalizada na relação (complexa) que se estabelece entre os professores e as TIC – e que variam entre dois extremos que na literatura são designados por tecnofobia e tecnolatria – apresentamos a forma como organizámos as atividades do curso, como foram abordados os conteúdos programáticos e como foi avaliado todo o processo. Terminamos equacionando algumas sugestões sobre o que consideramos deve ser um modelo de formação que se deseja adaptado às necessidades dos professores em formação mas capaz de efetivar mudanças ao nível não apenas das conceções e atitudes mas, sobretudo, das práticas de utilização das TIC no processo didático.

**Palavras- Chave:** Formação Professores, TIC, integração curricular

## 1. Introdução

Para Hargreaves (2003), numa sociedade globalizada, exige-se dos cidadãos criatividade e engenho, o que demanda por uma escola de qualidade e professores altamente qualificados que saibam “agarrar a sociedade do conhecimento em que os seus alunos vivem e irão trabalhar” (Hargreaves, 2003, p. 15). Isso significa pensar em novas formas de ensinar e aprender que não se coadunam com currículos standardizados e iguais para todos, com estratégias pedagógicas focalizadas na aprovação em exames, mas que sabem preparar os alunos para lidar com a mudança e com as Tecnologias de Informação essencial numa “learning society”:

*(...) we are moving into a “learning economy”, where the success of individuals, firms, regions and countries will reflect, more than anything else, their ability to learn. The speeding up of change reflects the rapid diffusion of information technology, the widening of the global marketplace, with the inclusion of new strong competitors, and deregulation of and less stability in markets”. (OCDE, 2000, p. 29)*

No sentido de promover uma educação pública adaptada às exigências dos novos tempos, à semelhança do ocorrido em muitos países da União Europeia, o Governo Português tem manifestado uma preocupação crescente com a questão da integração curricular das TIC no processo de ensino/aprendizagem, questão central para o desenvolvimento das competências chave de um cidadão nesta nova sociedade da aprendizagem: “ação baseada na pesquisa, trabalhar em rede e em equipa e perseguir uma aprendizagem contínua” (Hargreaves 2003, p. 16).



A expressão mais clara dessa vontade política foi o lançamento, em setembro de 2007, do Plano Tecnológico da Educação (PTE), o maior programa de modernização tecnológica das escolas portuguesas que assumiu para si objetivos muito ambiciosos, como seja o de colocar Portugal entre os cinco países europeus mais avançados em termos de modernização tecnológica até ao final de 2010. Com a missão de transformar os estabelecimentos de ensino nacionais em “espaços de interatividade e de partilha sem barreiras, preparando as novas gerações para os desafios da sociedade do conhecimento” (ME, 2007), o PTE estruturou-se em três grandes linhas ou eixos: «Tecnologia», «Conteúdos» e «Formação». O primeiro – Tecnologia – visa reforçar as infraestruturas tecnológicas das escolas; o segundo – Conteúdos – a disponibilização de conteúdos e o terceiro – Formação – certificar as competências TIC dos alunos e docentes, e é nesta linha que tem assistido na atuação do programa.

Mas uma coisa são as intenções outra são as práticas. Sabemos que o caminho para a sociedade do conhecimento impõe uma alteração dos métodos tradicionais de ensino e de aprendizagem e um investimento na disponibilização de ferramentas, conteúdos e materiais pedagógicos adequados. Mas também sabemos que para que isso aconteça não basta investir no apetrechamento, importa investir na formação porque só ela pode possibilitar que os professores integrem efetivamente as tecnologias na sala de aula como ferramentas cognitivas tal como definidas por David Jonassen (2007).

De facto, se, por um lado, a sociedade reclama por uma adequação da escola à evolução tecnológica, por outro, a investigação mostra que não há mudanças na escola sem professores o que implica uma forte aposta num modelo de desenvolvimento profissional que entenda os professores como colaboradores da tão desejada mudança do sistema educativo (Arabaolaza, 1996; Ponte & Serrazina, 1998; Ponte *et al.*, 1999; Varanda *et al.*, 1999; Piano, 2007). A este respeito considera Perrenoud (2000) que a utilização das TIC é uma das dez competências mais importantes de um professor que, mais do que ensinar, deve é “fazer aprender”. Muitos outros autores salientam os novos papéis que deve assumir o professor no contexto da sociedade do conhecimento e da aprendizagem em que hoje vivemos: um gestor da informação (Pretto & Serpa, 2001), um mediador das aprendizagens (Fosnot, 1996), um guia das cognições (Fino, 2001), um facilitador e construtor do saber (Hartnell-Young, 2003), entre muitas outras.

Neste artigo vamos apresentar um estudo que envolveu um grupo de professores que frequentou a unidade curricular de TIC num curso de Mestrado em Estudos da Criança na Universidade do Minho. Depois de uma breve revisão de literatura focalizada na relação (complexa) que se estabelece entre os professores e as TIC – e que variam entre dois extremos que na literatura são designados por tecnofobia e tecnolatria – apresentamos a forma como foram organizadas as atividades do curso, como foram abordados os conteúdos programáticos e como foi avaliado todo o processo. Terminamos equacionando algumas considerações sobre o que consideramos deve ser um modelo de formação que se deseja adaptado às necessidades dos formandos e capaz de efetivar mudanças ao nível não apenas das conceções e atitudes mas, sobretudo, das práticas de utilização das TIC no processo didático.

## **2. Os professores, as TIC e a Formação**

A relação dos professores com as TIC não é simples nem linear. Silva (1999, 2005) analisa os fundamentalismos das duas posições extremistas que opõem, de um lado, os tecnófobos, “ mais céticos, que vêem as TIC como instrumentos de influência maléfica pelos seus efeitos destrutivos na educação e nos costumes, no empobrecimento e descaracterização da cultura” (Silva, 2005, p. 48) e, do outro, os tecnólatras que “acreditam nos efeitos libertadores das TIC, encarando-as como meios capazes de acelerar a difusão eficiente da educação, da cultura e da ciência” (id, *ibidem*). Gil (2001) retoma a questão, contextualizando-a numa perspetiva de evolução histórica que se repete ao longo dos tempos e que se concretiza nas atitudes tecnófobas ou hiper críticas de Sócrates quando

rejeita a escrita, a rejeição da televisão e do cinema na década de 60 e, mais recentemente, do computador nas escolas. A posição oposta, igualmente criticável do ponto de vista da autora, reflete uma atitude irrefletida de crença no poder miraculoso das TIC, como se, a sua utilização pelo professor na sala de aula, constituísse uma solução para os problemas do ensino e da aprendizagem (Gil, 2001).

Na posição intermédia estamos todos os que acreditamos que as TIC podem induzir mudanças qualitativas na educação se forem usadas numa lógica de ferramentas cognitivas que envolvem os alunos na aprendizagem, que facilitam o pensamento crítico induzindo aprendizagens significativas e duradouras (Jonassen, 2007). Por isso, não basta equipar as escolas - isso é muito importante sem dúvida – mas há também que seduzir os professores para a sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem (Coutinho, 2009b, Coutinho e Alves, 2010).

Na senda do que preconizam diversos autores (Arabaolaza, 1996; Timothy & Jacobson, 2005) considera Coutinho (2009a, p. 77) que, e passamos a citar, “a natureza inovadora das práticas pedagógicas com as TIC, se não for acompanhada por ações de formação que suscitem uma atividade prática e reflexiva dos professores, não tem capacidade, por si só, de operar grandes mudanças nas práticas pedagógicas dos docentes”. Esta ideia de existir uma clara discrepância entre o que se acredita ser o potencial das TIC e o seu uso na educação, é defendida por Costa e colaboradores (2008), numa vasta revisão de literatura que fundamenta a proposta de um leque de possíveis cenários para a formação de certificação de competências TIC nos professores portugueses.

Para (Coutinho, 2009a, 2009b), é fundamental apostar em modelos de formação que possibilitem que os professores tenham “oportunidade de aprender e observar novos métodos de ensino com as TIC, partilhar questões e problemas com os outros e explorar novas ideias com os peritos e com os pares” (Baylor & Ritchie, 2002, p. 410, citado em Coutinho, 2009a, p. 77). Esta mesma ideia da importância da partilha de experiências e preocupações com os pares, ou seja, aquilo a que se poderia chamar de “cultura de colaboração” entre professores constitui uma estratégia de desenvolvimento profissional que está para além da reflexão pessoal e da dependência de peritos externos e faz com que os docentes aprendam uns com os outros, partilhando e desenvolvendo em conjunto as suas múltiplas competências (Hargreaves, 1998).

De facto, estudos recentes realizados no nosso país mostram que, embora os professores de hoje utilizem mais as TIC na sua atividade docente, o tipo de uso que é feito é ainda muito redutor em termos do seu verdadeiro potencial: as TIC são muito usadas para preparar as aulas mas pouco para a interação direta com os alunos (Fernandes, 2006; Alves 2008).

Por outro lado, a investigação mostra que a introdução bem-sucedida das TIC e da Internet na sala de aula exige, para além da compreensão por parte do professor do porquê e do como da sua utilização, a familiarização pessoal com essa tecnologia (Coutinho, 2010). No que diz respeito à formação inicial de professores em TIC Steketee (2005) identifica quatro abordagens possíveis:

- 1) Cursos de formação separados e especializados no desenvolvimento das competências informáticas do professor;
- 2) Abordagens integradas no programa de formação, em que são apresentadas aos formas diversificadas de integrar pedagogicamente as TIC no currículo;
- 3) Abordagens centradas na área disciplinar de docência em que programas informáticos específicos (*software*) são integrados nas unidades curriculares do programa de formação;
- 4) Abordagens centradas na prática, em que, na componente pedagógica do programa de formação, os alunos desenham e criam recursos digitais para usarem nas suas futuras práticas letivas.

Relativamente aos quatro modelos acima sumarizados, consideram Sanber & Nicholson (2011, p. 229) que desenvolver competências TIC em cursos separados e especializados “não leva necessariamente a que os futuros professores transferiram esses conhecimentos para a sala de aula”; inversamente, e na perspetiva de Nicholson & Sanber (2007), o desenvolvimento de competências TIC é potenciado se a formação tecnológica for parte integrante da componente pedagógica da formação e envolver os alunos em ambientes de aprendizagem que solicitam e apoiam o desenho e desenvolvimento de conteúdos educativos digitais.

No entanto, outras competências são exigidas aos professores face à complexidade da atual Sociedade da Informação e do conhecimento. O professor de hoje deve ser capaz de lidar com a enorme diversidade de exigências que a sociedade da informação coloca e que requer profissionais ativos, interventivos e críticos, prontos para aprender ao longo da vida (Lisboa *et al.*, 2010). Por outro lado, precisa agir cada vez menos como um especialista, que aplica o conhecimento para resolver problemas técnicos, e muito mais como um prático reflexivo, cujas ações e decisões são baseadas na análise e avaliação permanente das situações ocorridas em sala de aula. A prática desse professor é norteadada pela reflexão empreendida antes, durante e depois da ação. A ideia de professor como prático reflexivo é introduzida por Schon (1983) a qual compreende o professor como profissional na escola e na sala de aula. A mesma ideia é defendida por Alarcão (2003), quando refere que o professor não é um mero reproduzidor de ideias e práticas externas, mas sim um profissional com capacidade para pensar, refletir e articular a sua prática a partir dos seus valores, crenças e saberes; ou ainda, como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevistas, atua de forma inteligente e flexível, situada e reativa.

### 3. O Estudo

O estudo realizado envolveu um grupo de doze professores que frequentavam a disciplina semestral *Tecnologias de Informação e Comunicação* (3 horas semanais presenciais) de um Curso de Mestrado em Estudos da Criança na Universidade do Minho. Tendo em conta aqueles que são os princípios orientadores do programa do curso, bem como as necessidades de formação detetadas num *brainstorming* realizado na sessão inaugural da disciplina, foi desenvolvido um programa base estruturado segundo dois eixos complementares: a) componente conceptual, teórica, problematizadora do papel das TIC numa aprendizagem em contexto; e b) a componente prática, *hands-on* em que os professores conheceram e criaram artefactos tecnológicos com base em ferramentas Web 2.0. Para a concretização da componente a) os formandos leram um conjunto de textos selecionados de obras/autores de referência para o domínio científico da Tecnologia Educativa (inserir em rodapé). Os resultados das leituras eram discutidos pelos alunos em díades, em regime não presencial, através da utilização de ferramentas de comunicação síncrona (Skype ou Messenger) e de escrita colaborativa (GoogleDocs) resultando desta atividade um texto que era postado no blogue do grupo para ser comentado pelos colegas e avaliado pela docente. Para além desta atividade, a componente teórica envolveu a apresentação e debate em grande grupo nas sessões semanais dos seguintes tópicos programáticos: Teorias da Aprendizagem; Sociedade da Informação; Sociedade em rede; Multimédia/Hipermedia; Internet/WWW; tecnologias Web 2.0 e Educação. No final do debate, cada grupo elaborava um pequeno post que era colocado no blogue do grupo para ser comentado pela docente e pelos colegas. A componente prática envolveu o desenvolvimento de atividades em grupo (criação de um blogue; partilha de documentos no Google Docs) e individualmente (criação de uma página pessoal/disciplina). Para além do blogue e do editor de páginas Web, os formandos usaram ainda o programa *Audacity* para gravar um registo áudio que foi alojado no *software SoundCloud* e conheceram um editor de livros digitais (*Myebook*).

As aulas decorreram num ambiente muito informal e descontraído, procurando-se sempre que os formandos partilhassem experiências e se ajudassem mutuamente no

desenvolvimento das atividades. De forma a rentabilizar o tempo, as sessões presenciais semanais eram complementadas com atividades a distância suportadas na plataforma Blackboard: antes de cada sessão presencial os alunos eram informados do que seria o seu objeto e solicitados a lerem/desenvolverem atividades preparatórias que rentabilizavam o trabalho em sala de aula. Assim sendo, por exemplo, na semana que antecedeu a aula dedicada à gravação do Podcast, os formandos deveriam fazer o *download* do *software* para o seu PC/Mac (os computadores da sala de aula tinham também o programa instalado), ler um texto de apoio sobre o Podcast e seu potencial educativo e ainda imprimir um breve tutorial do *Audacity* para trazer para a aula seguinte. Desta forma foi possível aproveitar o espaço de aula para uma discussão inicial sobre o assunto da aula e o restante tempo era usado para testar a ferramenta, fazer múltiplas experiências, ajudar os colegas com dificuldades e tirar dúvidas com a docente.

A avaliação final dos trabalhos da UC foi uma consequência natural de todo o processo de construção partilhada do saber dentro do grupo de trabalho; apenas coube à docente a avaliação dos resultados da componente teórica porque os trabalhos práticos foram avaliados pelos pares numa discussão aberta em que todos participaram ativamente.

### **3.1. Instrumentos de Recolha de Dados**

Para a recolha de dados foram utilizados um questionário eletrónico, uma reflexão individual escrita e a observação participante. O questionário eletrónico - adaptado de um análogo usado num estudo anterior (Coutinho 2008) - integrava perguntas fechadas (simples e escolha múltipla) e abertas e foi enviado por e-mail aos estudantes na última semana do semestre. O questionário estava estruturado em duas secções; na primeira o objetivo era caracterizar os participantes em função de variáveis como o género, idade, e formação académica/profissional. Já a segunda secção tinha como objetivo aferir do conhecimento prévio de ferramentas Web 2.0, bem como avaliar a opinião dos alunos sobre aspetos relacionados com a utilização de algumas dessas tecnologias - Blog, Podcast e Google Sites – nas aulas da disciplina de TIC: i) dificuldades sentidas, ii) vantagens/desvantagens da utilização pedagógica das referidas ferramentas e iii) perceções/expectativas dos alunos sobre a futura integração/não integração das mesmas nas suas práticas letivas.

Para além deste questionário, na última aula do semestre, foi solicitado aos alunos que, fizessem, por escrito, uma breve reflexão crítica sobre o seu percurso de aprendizagem bem como sobre o papel da disciplina frequentada na sua formação profissional. No sentido de obter informação mais credível, a reflexão individual foi anónima e daí não nos ter sido possível identificar os alunos na apresentação dos dados obtidos por este meio. Os registos obtidos na observação direta das atividades letivas foram realizados pela docente no final de cada sessão presencial num diário de bordo de registo não estruturado.

### **3.2. Caracterização da Amostra**

Dos 12 alunos, 5 são do género masculino e 7 do género feminino. Com relação à faixa etária, quatro integram a faixa de 31- 40, quatro têm entre 27 a 30 anos, três entre 18 e 20 anos e apenas 1 tem mais de 40 anos. Com relação à formação académica\profissional, 5 são licenciados em Educação Básica (1º Ciclo), 4 professores de outros graus de ensino, 2 do Ensino Pré-escolar e 1 possui licenciatura em Educação.

### **3.3. Conhecimento prévio acerca das ferramentas da Web 2.0**

Relativamente a conhecimento prévio de ferramentas Web 2.0, 7 dos inquiridos afirmam já conhecer o conceito; no entanto há 4 sujeitos que afirmam ter sido no contexto da disciplina de TIC que ouviram falar pela primeira vez no conceito.

No que diz respeito a construção de páginas na Internet, 7 alunos afirmam nunca o ter feito anteriormente. Da mesma forma, a grande maioria (9) diz não conhecer as ferramentas Del.icio.us e Flickr, enquanto 7 referem desconhecer o Google Sites. No que diz respeito a ferramentas que conhecem mas não usam, o Hi5 lidera ao ser apontado por 5 sujeitos, seguido pelo Podcast e Google Docs referidos por 4 e o Google Sites por 2.

Entre as ferramentas mais utilizadas para fins pessoais, o Youtube lidera, seguido pelo Facebook, o Blog, o Google Docs sendo que a utilização mínima recai sobre o Flickr que é apontado por apenas 1 dos alunos. Paralelamente, verifica-se que são raras as ferramentas utilizadas em sala de aula, merecendo apenas destaque o Youtube referido por 6 professores, seguido pelo Blog (2) e o Wiki (2).

### 3.4. Potencial Educativo das Ferramentas e utilização futura

Para a análise das questões abertas que integravam a secção seguinte do questionário procedemos a uma análise de conteúdo cujo resultado consta da Tabela 2, abaixo representada. Como se pode verificar, nas linhas da tabela estão inventariadas as três ferramentas trabalhadas no contexto da disciplina de TIC, e nas colunas são apresentadas as evidências obtidas na análise das respostas dos alunos às duas questões a referir: potencial educativo da ferramenta e contexto de utilização futura.

| Ferramenta   | Evidências  |   |
|--------------|---|---|
|              | Potencial educativo   | Contexto de utilização futura   |
| Blog         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Como meio de divulgação, informação do trabalho desenvolvido” (A4)</li> <li>• “Portefólio de apoio às disciplinas” (A5)</li> <li>• “Na divulgação de todos os trabalhos desenvolvidos” (A7)</li> <li>• “Complemento ao ensino presencial” (A3)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “(...) usar como instrumento de partilha de trabalhos e de aproximação dos pais e comunidade da escola” (A6)</li> <li>• “Para realizar um diário de aprendizagem uma vez que em Ed. Física não há livro adotado” (A9)</li> <li>• “Se tiver que formar crianças, sim uso, para adultos prefiro ferramentas mais avançadas” (A2)</li> </ul>  |
| Podcast      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Ensino à distância; repositório de leituras para invisuais, exercícios de síntese numa versão oral, treino da leitura e oralidade, etc.” (A1)</li> <li>• “Os alunos podem melhorar a sua leitura, ouvindo a sua própria voz. Pode ajudar na aprendizagem da língua materna e das línguas estrangeiras” (A5)</li> <li>• “Sintetizar as matérias” (A10).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Para transmissão de conteúdos didáticos, apresentação de narrações e leituras e como ferramenta de avaliação/correção da oralidade” (A5)</li> <li>• “Fiquei muito motivada e estou a preparar os meus alunos para participarem, a nível nacional, num concurso de Podcast na Educação. Irão narrar uma pequena história, em forma de diálogo e cantar uma canção sobre a história. Vai ser divertido! ” (A8)</li> </ul> |
| Google Sites | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “ Divulgar as atividades desenvolvidas na sala de aula.” (A6)</li> <li>• “É um registo que pode acompanhar a turma no seu ciclo de aprendizagem” (A10)</li> <li>• “Partilha de informações” (A5)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Criar uma página Web para a minha turma” (A8)</li> <li>• “ Criar um site pessoal, como forma de currículo” (A5)</li> <li>• “Penso ser um pouco difícil para exploração em sala de aula mas podemos sempre experimentar” (A3)</li> </ul>   |

Tabela 1 – Evidências de utilização de algumas ferramentas da Web 2.0.

Olhando atentamente a tabela 1, podemos perceber que a maioria dos inquiridos evidenciaram a importância das ferramentas usadas em contexto educativo e o mais importante, que irão utilizá-las no futuro, seja em contexto de sala de aula ou mesmo para fins pessoais.

Relativamente ao Blog, os alunos destacam a sua importância como complemento ao ensino presencial, meio de divulgação dos trabalhos desenvolvidos em diversas áreas disciplinares, e ainda como estratégia avaliativa. Quanto a utilização futura, é de salientar o seu papel na aproximação dos pais à comunidade escolar e também como suporte de apoio à disciplina Educação Física para qual não existe um manual escolar, função que, na perspetiva deste aluno podia ser desempenhada por um blog gerido pelo professor.

Já o Podcast, os alunos destacam o seu potencial no desenvolvimento da oralidade e na síntese das matérias e é nesse sentido para onde apontam as suas futuras utilizações em contexto educativo.

E por fim, temos o Google Sites, que, de acordo com a opinião dos alunos, poderá constituir uma ferramenta mais para acompanhamento individual e personalizado do professor aos seus alunos e também como uma forma de partilhar informações na Web. Quanto a utilização futura é curioso verificar que um dos alunos considera tratar-se de uma ferramenta de difícil exploração em sala de aula, facto que pode ser justificado pelo facto de ser uma ferramenta cujo manuseio exige um mínimo conhecimentos prévios ao nível de construção de páginas Web.

De referir ainda e como síntese geral que os alunos privilegiaram claramente a utilização destas ferramentas desde a perspetiva do professor o que nos leva desde já a tomar este dado como ponto de partida para organizar estas atividades a implementar em edições futuras do curso.

### **3.5. A disciplina de TIC e sua importância na formação**

Como já foi dito anteriormente, foi ainda solicitado aos alunos uma reflexão crítica sobre o seu percurso de aprendizagem bem como sobre a importância atribuída à frequência da disciplina de TIC na sua formação como professor. Numa primeira leitura de tipo flutuante (Esteves, 2006) verificámos que alguns contributos se desviavam do tópico em análise o que nos levou a não os considerar para efeito do estudo. O passo seguinte foi proceder à análise do conteúdo dos contributos válidos e considerar as eventuais categorias que emergiam dos dados (Esteves, 2006). Como resultado, o discurso dos participantes levou-nos a considerar três grandes categorias de análise, a saber: i) O ambiente de aprendizagem na disciplina de TIC; ii) a consciencialização do papel da escola na construção da sociedade da aprendizagem, e iii) a formação é a chave para a integração curricular das TIC.

#### **Categoria I – O ambiente de aprendizagem**

Foi praticamente unânime entre os alunos que a forma como a disciplina foi ministrada os influenciou positivamente no sentido de quererem aprender mais sobre as TIC, e consequentemente, de as integrarem nas suas rotinas diárias de sala de aula. Esta constatação está patente em diversos momentos no discurso dos participantes:

*Em cada aula, a troca de ideias, experiências e conhecimentos entre todos tornou estes momentos mais ricos, divertidos e, claro, muito educativos.*

*Fazer parte do grupo desta UC de TIC constituiu um prazer enorme porque para além das positivas expectativas com que iniciei ao nível do conteúdo, o ambiente de sala de aula tornou-se um verdadeiro ambiente de partilha e de discussão geradora de aprendizagem e de conhecimento.*

*Tinha algumas expectativas quanto a esta Unidade Curricular que foram largamente ultrapassadas quer pelos motivos já enunciados quer também pelo ambiente criado bastante motivador e descontraído em que as aulas se desenrolaram o que, naturalmente, se traduziu num à vontade natural e enriquecedor para ambas as partes.*

*Muito mais haveria para refletir nesta UC porque as aprendizagens foram muitas, mas certamente o que mais marcou este grupo foi a alegria de aprendermos juntos e construirmos momentos muito animados em torno das tecnologias.*

## **Categoria II – O papel da escola na construção de uma nova sociedade**

De acordo com a leitura dos dados, foi possível perceber que os professores acreditam na necessidade de estarem atentos às constantes mudanças que ocorrem à sua volta e que a escola tem um papel fundamental no processo da construção de uma nova sociedade. Esta constatação está evidente em algumas falas dos alunos:

*A escola deve ser encarada como um lugar de aprendizagem construída e não como um espaço onde o professor transmite saberes. Perante a tecnologia..., temos, portanto, a liberdade de decidir sobre o modo como queremos que as crianças aprendam e a sociedade cresça.*

*Utilizar as novas tecnologias no contexto educacional de maneira útil para educar é organizar ambientes de aprendizagem onde os alunos e professores encontrem condições para concretizar os seus objetivos, quer de ensinar, quer de aprender de uma forma eficaz e personalizada.*

*A escola começa a dar os primeiros passos na sociedade de informação e a utilização das TIC em contexto educativo, ao nível do 1 Ciclo começa a ser uma realidade.*

## **Categoria III – A formação é a chave para a integração curricular das TIC**

Para além disso, também verificamos que os professores, uma vez familiarizados com as potencialidades das ferramentas Web 2.0, deixaram bem claro nas suas reflexões que a formação é fundamental para que as tecnologias sejam integradas no processo de ensino e aprendizagem. Da mesma forma, tal como referido por Piano (2007) ou Coutinho (2008), os participantes consideram que a integração das TIC é um processo lento que implica que os professores se sintam confiantes a trabalhar com as TIC para depois as usarem com os seus alunos. Vejamos o que nos dizem em alguns dos contributos:

*Na minha experiência profissional já utilizava o Blog como ferramenta de sala de aula, com o objetivo de divulgar as atividades da turma e da escola (...) Aprendi nesta formação, que existem muitas outras funcionalidades que ainda não são exploradas na escola e que as vantagens para o processo de Ensino/Aprendizagem são pouco conhecidas pelos professores.*

*À medida que os educadores/professores se tornam mais competentes e confiantes da tecnologia utilizando-a no âmbito da sua formação profissional, tornam-se também mais aptos a utilizarem-se adequadamente com os seus alunos.*

*No final da ação sinto-me capaz de produzir materiais de intervenção no ensino da minha disciplina e de áreas curriculares não disciplinares, que os professores são confrontados, com o uso dos instrumentos aqui aprendidos.*

*Foi-me possível, ao longo de toda a unidade curricular, compreender como a utilização das TIC, integrada nas diversas áreas de ensino, pode contribuir para uma inovação das metodologias educativas.*

*Com o GoogleSites a criação de páginas Web torna-se acessível para qualquer utilizador e o professor poderá facilmente orientar os seus alunos na edição da informação. Os temas disponíveis são atrativos e as diversas possibilidades de organização da estrutura do site são muito motivadoras para o utilizador.*

*Tornou-se mais uma ferramenta que passei a utilizar com os meus alunos, se bem que ainda de uma forma muito incipiente devido às limitações de equipamento informático e ao nível de escolaridade e faixa etária dos alunos (1º ano/5-6 anos).*

*A descoberta das potencialidades das ferramentas abordadas e o transfer que possibilita na sua utilização nas aulas tornou, desde cedo, os temas abordados aliciantes. As ferramentas Web 2.0 surgem como propulsoras de novas formas de ensino favorecendo ambientes de aprendizagem participativos e produtivos, para além de estimular e ativar o pensamento reflexivo.*

#### **4. Considerações Finais**

Preparar professores para a sociedade do conhecimento implica pensar em modelos de formação que entendam os professores como agentes de mudança que usam as TIC em sala de aula porque acreditam que com elas podem renovar as práticas e envolver ativamente os alunos no processo de ensino e aprendizagem. Modelos de formação que permitam que os professores experimentem e testem as novas ferramentas tecnológicas e com elas criem recursos digitais específicos, adaptados ao nível etário dos alunos e à área disciplinar de docência (Coutinho, 2009a). Se, para além disso, tal como sugerem Baylor & Ritchie (2002), proporcionarmos ao docente em formação a oportunidade de apresentar e discutir os artefactos criados com os colegas e com o formador, refletir sobre o trabalho realizado, e ter a possibilidade entender reformular o projeto inicial, acreditamos estarem reunidas as condições para a formação resulte em futura integração das tecnologias em sala de aula.

Embora muitos autores considerem a formação inicial o momento ideal para que a formação no domínio das TIC produza os melhores efeitos (Ponte e Serrazina, 1998; Gil, 2001), estudos recentes mostram que os professores em serviço, uma vez familiarizados com atividades que suscitem a utilização pedagógica das TIC e da Internet, passam a ser utilizadores e defensores da integração curricular das tecnologias no processo de ensino aprendizagem (Coutinho, 2009b, 2010).

O estudo apresentado nesta comunicação vem reforçar essa mesma ideia e apresentar novos argumentos para o que acreditamos deve ser a formação de professores em serviço no domínio da Tecnologia Educativa; de facto, embora pouco familiarizados com as TIC e algo céticos relativamente ao seu potencial pedagógico, os estudantes conseguem, no curto espaço de um semestre letivo, desenvolver competências tecnológicas e pedagógicas que os levam a olhar as tecnologias de uma outra forma e a equacionarem uma mudança nas práticas. Por outro lado, o entusiasmo manifestado, a qualidade dos artefactos digitais criados e o *feedback* obtido tanto no questionário como na reflexão escrita realizada na última sessão - que foram confirmados pelos dados obtidos na observação direta das atividades realizadas nas sessões presenciais - são um incentivo para que continuemos a experimentar novas estratégias de formação capazes de envolver os estudantes no processo do seu desenvolvimento profissional e na construção de uma escola mais ativa e aberta aos tempos.

#### **5. Agradecimentos**

Trabalho realizado com apoio do Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho – CIED.

#### **6. Referências**

- Alarcão, I. (2003). Professores reflexivos em uma escola reflexiva. São Paulo: Cortez, 2003.
- Alves, M. (2008). O Computador e a Internet como instrumentos pedagógicos: estudo exploratório com professores do 2º e 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário



- de escolas do concelho de Vila Verde. Tese de Mestrado. Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Arabaolaza, C. (1996). *Uso de las TIC en educación: determinantes del éxito de la práctica innovadora del profesor*. Madrid: Gabinete para la Aplicación de las Tecnologías. Universidad Politécnica. Disponível em <http://www.uib.es/depart/este/una.html>. e consultada em 23/03/2005.
- Baylor, A. L. & Ritchie, D. (2002). What factors facilitate teachers skill, teacher morale and perceived student learning in technology-using classrooms? *Computers & Education*, 39 (4), 395-414.
- Costa, F. [Coord.] (2008). [\*Competências TIC. Estudo de Implementação\*](#) (Vol.I). Lisboa: GEPE/ME.
- Coutinho, C. P. (2008). Web 2.0 tools in pre-service teacher education Programs: an example from Portugal. In D. Remenyi (Ed), *The Proceedings of the 7<sup>th</sup> European Conference on e-Learning*. Reading, UK: Academic Publishing Limited, pp. 239-245. ISBN: 978-1-906638-23-1. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/8467>.
- Coutinho, C. P. (2009a). Tecnologias Web 2.0 na sala de aula: três propostas de futuros professores de Português. In *Educação, Formação e Tecnologia*, Vol. 2 (1), pp. 75- 86, maio 2009. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/9426>.
- Coutinho, C. P. (2009b). Challenges for Teacher Education in the Learning Society: Case Studies of Promising Practice. In H. H. Yang & S. H. Yuen (eds.), *Handbook of Research and Practices in E-Learning: Issues and Trends*. Chapter 23 (pp. 385-401). Hershey, New York: Information Science Reference - IGI Global. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/9981>.
- Coutinho, C. P. (2010). Storytelling as a Strategy for Integrating Technologies into the Curriculum: An Empirical Study with Post-Graduate Teachers. In C. Maddux; D. Gibson & B. Dodge (Eds.). *Research Highlights in Technology and Teacher Education 2010*. (pp. 87-97). Chesapeake, VA: SITE.
- Coutinho, c. P.; Alves, M. (2010). Educação e sociedade da aprendizagem: um olhar sobre o potencial educativo da internet. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, Vol 3, Nº 4, 206-225. ISSN: 1989-0257. Disponível em <http://webs.uvigo.es/refiedu/>.
- Esteves, M. (2006). Análise de Conteúdo. In Lima e Pacheco (orgs.) *Fazer Investigação: Contributos para a elaboração de dissertações e teses*, pp. 105-126. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, R. C. M. (2006). *Atitudes dos Professores Face às TIC e a sua utilização ao nível do ensino secundário*. Tese de Mestrado. Lisboa: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Lisboa.
- Fino, C. N. (2001) Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZPD): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, Vol 14 (2), 273-291.
- Fosnot, C. (1996). *Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática*. (Trad Portuguesa) Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gil, F. (2001). Estratégias de Utilização das TIC em contexto educativo: um estudo com Professores do Ensino Secundário. *Actas do 3º Simpósio Internacional de Informática Educativa*, Viseu, pp. 441-446.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempo de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: Mc Graw-Hill.

- Hargreaves, A. (2003). *O Ensino na Sociedade do Conhecimento: a educação na era da insegurança*. Coleção Currículo, Políticas e Práticas. Porto: Porto Editora.
- Hartnell-Young, E. (2003). *From Facilitator to Knowledge-builder: A New Role for the Teacher of the Future*. In Dowling, C. & Lai, K.W. (Eds.). *Information and Communication Technology and the Teacher of the Future* (pp. 159-164). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Jonassen, D. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas*. Porto: Porto Editora.
- Lisboa, Eliana S.; Bottentuit Junior, João B. & Coutinho, Clara P. (2010). *Conceitos emergentes no contexto da sociedade da informação: um contributo teórico*. *Revista Paidéi@, UNIMES VIRTUAL*, Vol. 2, número 3, julho 2010, (s/p.). ISSN 1982-6109. Disponível em [http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=view&path\[\]=159&path\[\]=116](http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=view&path[]=159&path[]=116) ou <http://hdl.handle.net/1822/10926>.
- Ministério Da Educação – ME (2007). *Plano Tecnológico da Educação*. Disponível em [http://www.escola.gov.pt/docs/pte\\_RCM\\_n137\\_2007\\_DRn180\\_20070918.pdf](http://www.escola.gov.pt/docs/pte_RCM_n137_2007_DRn180_20070918.pdf).
- Nicholson, M.; Sanber, S. (2007). *Integrating ICT into pre-service teacher education programs: Challenge and Response*. Paper presented at the 2007 ISATT. Disponível em [http://www.isatt.org/ISATT-papers/ISATT-papers/Niholson\\_IntegratingICTintopre-serviceteachereducationprograms.pdf](http://www.isatt.org/ISATT-papers/ISATT-papers/Niholson_IntegratingICTintopre-serviceteachereducationprograms.pdf).
- OCDE (2000). *Knowledge Management in the Learning Society*. Paris: OCDE. Disponível em [down.jdgcs.org/file/.../A93DD52C99E0CF677048A47DEE9F8A1E/](http://down.jdgcs.org/file/.../A93DD52C99E0CF677048A47DEE9F8A1E/).
- Perrenoud, P. (2000). *Dez Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Piano, A. R. (2007). *Vinte anos de investigação sobre Tecnologias Educativas em Portugal: uma sistematização da investigação desenvolvida entre 1985 e 2005*. Tese de Mestrado. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação. Universidade de Lisboa, Portugal
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (1998) *As Novas Tecnologias na Formação Inicial de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ponte, J., Varandas, J. & Oliveira, H. (1999). *A Internet na Formação de Professores*. Actas do Profmat 99 Lisboa: APM. 51-58. Consultado a 07/10/2007 em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/99-Varandas-etc\(ProfMat-ICM\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/99-Varandas-etc(ProfMat-ICM).doc)
- Preto, N.; Serpa, L. F. (2001) *A Educação e a Sociedade da Informação*. In P. DIAS; C. V. FREITAS (Org). *Actas da II Conferência Internacional das TIC na Educação: Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI. 21-41.
- Sanber, S. ; Nicholson, M. (2011). *Longitudinal Study of the relationship between students' perceptions of their problem solving and ICT skills and their ICT experience as part of their teacher education program*. In A. Lauriala et al. (eds.) *Navigating in Educational Contexts: Identities and Cultures in Dialogue*. (pp. 227-241). Rotterdam: Sense Publishers.
- Schon, D. (1983). *The reflective Practitioner: how professionals think in action*. Basic Books, Inc.
- Silva, B. (1999). *Questionar os fundamentalismos tecnológicos: Tecnofobia versus Tecnolatria*. In Paulo Dias & Varela de Freitas (orgs.). *Actas da I Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação*. Braga: Universidade do Minho.
- Silva, B. (2005). *Ecologias da Comunicação e Contextos Educacionais*. *Educação e Cultura Contemporânea*, v.2, n. 3 jan./jun.

- Steketee, C. (2005). Integrating ICT as na integral teaching and learning tool into pre-service teacher training courses. *Issues in Educational Research*, 15(10), 101-112.
- Timothy, M. & Jacobson, M. (2005). Preservice teachers reflections and attitudes towards using WebQuests. *Proceedings of 3<sup>rd</sup> International Conference on Education and Information Systems*, Orlando, Fl, 14-17 July , pp. 10-15.
- Varandas, J. M., Oliveira, H. & Ponte, J. P. (1999). A Internet na formação de professores. *Actas do Profmat 99* (pp. 51-58). Lisboa: APM. [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/99-Varandas-etc\(ProfMat-ICM\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/99-Varandas-etc(ProfMat-ICM).doc).

# The 'old wine in new bottles syndrome': how digital technologies are used for school collaboration to perpetuate the old, rather than reinvent the new.

**Anastasia Gouseti**

Institute of Education, University of London  
UK

agouseti@ioe.ac.uk

## **Abstract**

The idea of using digital technologies and, in particular web 2.0 tools, to promote and enhance school collaboration has been received with great enthusiasm within the past few years and a range of new collaborative initiatives have emerged. Through a comparative, qualitative case study of four schools in the UK and Greece, this paper looks at whether and how online tools can facilitate school collaboration within the 'eTwinning' programme, an EU initiative that seeks to promote web-based learning and collaboration between schools across Europe. In particular, it explores teachers' and students' experiences and highlights the reasons why the collaborative nature of the projects was somehow compromised and what the factors that undermined collaboration were. As such the paper investigates whether the implementation of digital technologies for school collaboration entails the potential to transform classroom practices or whether 'old habits' are brought into new contexts – leading to another case of 'the old wine in new bottles' syndrome.

**Keywords:** digital technologies; eTwinning; school collaboration.

## **1. Introduction**

Web 2.0 technologies have been increasingly celebrated by academic commentators for their numerous educational affordances in relation to their implementation in formal educational settings. In theory, educational descriptions of web 2.0 are seen to focus on a perceived shift from passive reception and consumption of information and knowledge to more creative, collaborative and convivial educational patterns. Social software practices ranging from blogging and twittering to social networking and podcasting are seen to gain in popularity and may indeed indicate a move towards a more participatory, interactive and community-based type of internet use that marks a shift from the preceding 'broadcast' mode of internet use in the 1990s.

The idea of school linking, on the other hand, follows on from a long history of collaborative projects throughout the past sixty years and has been promoted by schools and governments alike as 'an essential ingredient of successful schools' (Leonard and Leonard, 2001, p. 383) - seeking to break down pre-existing stereotypes and create links between geographically and culturally separated schools. In particular, an apparent synergy is seen to exist between the technological characteristics of web 2.0 tools and the objectives of online school collaborative projects. As Forte and Bruckman argued (2010, p. 24) 'computer-supported forms of collaboration have long inspired researchers and educators, but in the past several years popular interest in online collaboration has bloomed with the proliferation of social software'.

## **2. The 'old wine in new bottles' syndrome**

In light of the growing enthusiasm with regards to the potential of web 2.0 technologies to transform schooling, this paper will attempt to explore whether such an enthusiasm is justified and how socially-shaped realities affect practical implementation - drawing on a tradition of critical educational commentary that highlights some of the reasons that underpin

the apparent institutional resistance to ICTs in educational settings. As such, Lankshear and Knobel (2006, p.55) referred to the use of new technologies during the 1980s and 1990s to disguise conventional practices without bringing about substantial changes as the 'old wine in new bottles' syndrome where 'school literacy routines have a new technology tacked on here or there' without, however, bringing about any substantial change in traditional practices. Similarly, Perelman argued (1992) that integrating technology into contemporary classrooms appears to be as irrational as integrating the internal combustion engine into a horse over-emphasizing, thus, the incompatibility and the existing gap between traditional educational practices and the more radical nature of the new technologies. The key aim, during the last two decades has been to *integrate* ICTs in formal educational settings – still this *integration* is not seen to have resulted in any striking transformation or reconfiguration of education. As Bigum and Rowan (2008, p.247) reason:

*“The deployment of increasingly powerful computing and communication technologies has had a profound impact on the way the world now works. Curiously, though, institutions of formal education in the main appear to have been least altered...The logic is to fit the new into the pre-existing, to integrate... An integration mindset privileges existing ways of doing things. It reflects a view of linear, manageable change and, to date, has allowed teacher education and schools to keep up technical appearances”.*

This perceived failure to implement ICT in formal educational settings is often seen to underpin the idea of the 'digital disconnect' between the 'net generation' and their school. In this sense, the disparity between the students' skills and their out-of-school use of new technologies combined with the restricted and unsophisticated in-school technology use is said to be contributing to student disengagement from using ICTs in school (Levin and Arafeh, 2002). The increasing engagement of teenagers with social software tools has been highlighted in a number of large-scale surveys that have reported greater use of technologies for looking up information and for social and recreational activities (Mediappro, 2006, Notten, 2008; Ito *et al*, 2010), however, little academic research has been conducted with regards to *how* and *to what extent* web 2.0 tools have been used in formal secondary educational settings and in particular to facilitate school collaboration.

### 3. Research objectives and questions

Against this background, this paper now goes on to explore the role of digital technology in supporting collaboration between schools – investigating schools' engagement with, and experiences, of the 'eTwinning' programme, an EU initiative that seeks to promote web-based learning and collaboration between schools across Europe and raise students' cultural awareness. It should be noted that eTwinning is seen as a particularly flexible programme since teachers can work on any school subject and topic, language or tool and this chimes with the general 'openness' and versatility of web 2.0 tools.

Through a comparative, qualitative case study of two schools in England and two in Greece, this paper explores the use of a range of online tools and applications as a collaborative environment for teachers and students participating in eTwinning projects. As such, the use of both web 1.0 tools such as email, discussion forums, chat rooms as well as web 2.0 technologies such as blogging and 'wiki' applications was compared and contrasted between the different case studies. In particular, this paper describes the constrained -and often compromised- nature of these activities, revealing a rather conventional in-school use of web 2.0 technologies where the tools are seen to accommodate and facilitate existing practices rather than supporting more sophisticated, collaborative activities. The paper then goes on to examine a number of salient issues, not least the wider pressures of teacher time, fit with curriculum, assessment regimes, the motivation and interest of individual teacher champions as well as student engagement with both the project and the digital technologies that can hinder sustainability and success. With this in mind, the remainder of this paper focuses on the following research questions:

- 1) In what ways are web were online tools and applications being used in classroom settings to enhance school collaboration?
- 2) How did use of technologies differ between types of users, schools and countries?
- 3) What were the factors that affected collaborative practices?

#### 4. Research Methods

These research questions were addressed through a range of data collected during a multiple-case research study on the use of web 2.0 tools to facilitate online school collaborative projects in the UK and Greece. The data and the findings concern two schools in the UK and two schools in Greece participating in eTwinning projects in the academic year 2009-2010. A more detailed description of the research cases can be found in Table 1. A purposive sampling approach was adopted and choice of countries was not random but resulted from an analysis of the secondary statistical data as found in a range of studies looking at ICT school implementation in the EU.

Data collection took place during the course of an academic year and consisted of class observations, semi-structured interviews with the participating teachers and email interviews with the teachers in the partner countries as well as two sets of focus-group interviews with the pupils from the two English and two Greek schools. Recordings were transcribed and transcripts were analysed using NVivo software. In addition, data were collected through online observations of the projects throughout the academic year. The tools employed by the three teachers to host their projects were TwinSpace (the official eTwinning platform) whilst an external provider, Wikispaces, was selected by the fourth teacher. It should be noted that in case 3 the old version of TwinSpace was used as the project was originally initiated in 2008 whilst the other two projects that were set up in 2009 used the new version of TwinSpace that featured new tools such as blogs and wikis.

|                                 | Case 1   | Case 2   | Case 3   | Case 4  |
|---------------------------------|--|--|--|---|
| <b>Countries</b>                | UK - Greece  | UK - Germany   | Greece - Denmark   | Greece – Italy  |
| <b>School type and location</b> | Sixth form college in small town in the Midlands                                   | Lower secondary in suburban Greater London                                     | Upper secondary in suburban Athens   | Vocational inner-city school in Athens  |
| <b>Project</b>                  | The Spartans   | Hobbies and traditions   | Love in literature, philosophy and psychology                                    | My studies, my future   |
| <b>Tools</b>                    | TwinSpace (wiki, blog, forum)  | Wikispaces   | TwinSpace (discussion forums)  | TwinSpace (wiki)  |
| <b>Participants</b>             | 1 teacher<br>38 pupils aged 16-18  | 1 teacher<br>9 pupils aged 13-14   | 1 teacher<br>60 pupils aged 15-17  | 1 teacher<br>10 pupils aged 16-17   |
| <b>Partners</b>                 | Rural upper secondary school in northern Greece (1 teacher – 30 pupils aged 15-16) | Secondary school on the outskirts of Berlin (1 teacher – 18 pupils aged 13-14) | Rural upper high school in south-west Denmark (1 teacher – 60 pupils aged 16-19) | Vocational school in a small town in south Italy (1 teacher – no registered pupils) |

Table 1 – Description of projects and schools.

## 5. Results

### In what ways were online tools and applications being used in classroom settings to enhance school collaboration?

A range of digital technologies was employed to facilitate online collaboration and this was at large determined by the teachers' previous eTwinning experience and familiarity with the tools. For instance, in the case of the UK-German project an external wiki provider was selected due to the UK teacher's prior negative experience with TwinSpace:

*"[Using Wikispaces is] so much easier, I mean I know there are not so many steps to get into eTwinning but there's just enough to make it that much more cumbersome. Plus I can direct any information or any movement or any changes on the wikispace can be directly emailed to both me and the other teacher...eh...and I just find that far more convenient" (Isabel, teacher, London school).*

With regards to setting up the project the more technologically savvy teacher in each case took the initiative to configure the digital tools and often provided advice and guidance to her partner before seeking help from the official eTwinning National Support Services. This is highlighted in the screenshot from the teachers' blog in the case of the Sparta project (figure 1):

**hi**  
 November 3, 2009 3:14 PM  
 Edit Delete

Hi  
 I think most major categories are covered & the rest about the organisation of the project are a good idea.  
 how will the pupils become members of twinspace?

By [redacted] | 10 Views, 1 Comments  
 Flag

Your rating Average (0 Votes)  
 ★★★★★ ★★★★★

◀ Previous Next ▶

Comments

Add Comment

[redacted] Hi  
 There is a link from the main homepage that says- invite students- it is at the bottom of the section that states who the members are- you can also invite visitors or other teachers if you want to show someone else the project.  
 My students are working on the introduction- I should have something up by the weekend.  
 [redacted]

Posted on 11/4/09 2:10 PM.

Figure1 – Blog posting between teachers (case 1).

Despite the apparent goodness of fit between the aims of the projects and the collaborative affordances of the digital technologies, there were very few instances –if any- of collaboration in all four cases, not even between different pairs and groups within the same school. According to Roschelle and Teasley (1995, p.70) collaboration is defined as ‘the mutual engagement of participants in a coordinated effort to solve the problem together’ in contrast to cooperative work which ‘is accomplished by the division of labour among participants, as an activity where each person is responsible for a portion of the problem solving’. In this sense, the accounts and observations of student engagement with the projects and the tools in all cases demonstrated that cooperative practices prevailed at the expense of genuine collaboration.

In particular, in the two case studies that adopted the use of wiki tools no collaborative writing occurred and there were few instances of editing the other participants’ work. This was restricted to minor editing of spelling mistakes or moving pictures around with the exception of one student who was not happy with the copying and pasting practices of the rest of her team and edited the whole wiki entry. Prevailing practices in the Sparta project case study involved adding authentic content to the wiki or copying and pasting in bulk from online websites such as Wikipedia. These wiki entries were published individually or in pairs and there was no collaboration across partners or within the UK or Greek school.

In the case of the German project the wiki was used as a platform for learners to get acquainted with their partners in Berlin and the entries were focused on presenting themselves, their hobbies, favourite movies etc. However, due to configuration problems the German students were not able to get individual log-in details and they were only able to access the wiki through the teacher’s account. As Marlene described:

*“I couldn’t get my students to create their own page on the Wiki because of support problems with our system here, and the lack of help I got from the ICT team at my school because of lack time and work overload on their part. Students couldn’t log on their accounts and it was all done through my account, which was a nightmare” (Marlene, Berlin teacher).*

Notwithstanding these technical difficulties, the wiki was overall used in a very ‘web 1.0’ fashion and there were no instances of collaboration not even amongst the London school team. For instance, the UK students added content to their individual wiki pages (see figure 2) but did not create collaboratively written entries on more general topics such as films or holidays. Following their teacher’s instructions they created individual Microsoft word documents, which were uploaded on the wiki along with their partners contributions (see figure 3). These practices revealed how teachers who were in a sense ‘choreographing’ the collaboration failed to guide their students towards a more ‘collaborative’ approach but rather replicated the ‘web 1.0’ practices they were most accustomed to themselves.

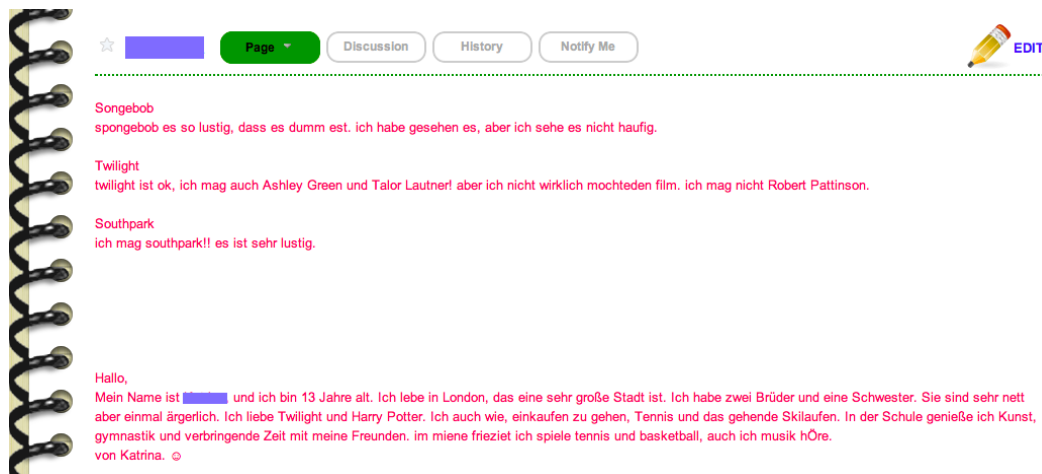


Figure 2 – Student profile on Wikispaces (case 2).



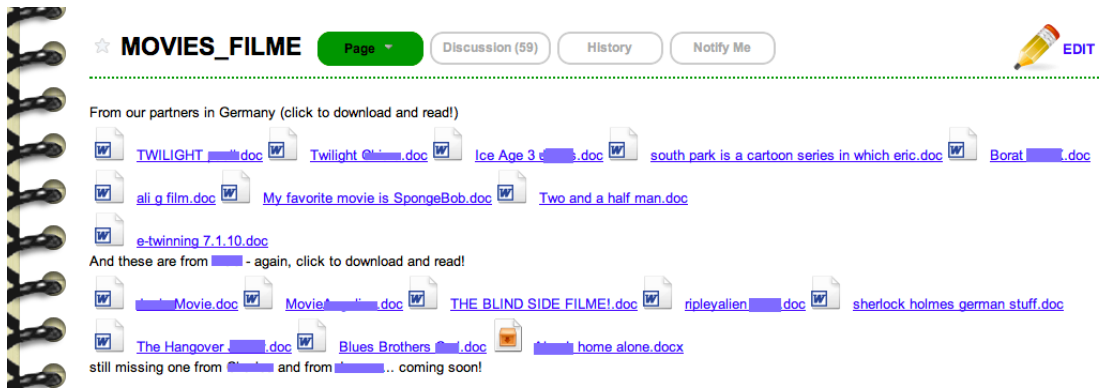


Figure3 – Files uploaded on the ‘film’ wiki page (case 2).

Despite the initial teacher intentions and student expectations there were no instances of ‘formal’ real-time online communication between the partner teams in any of the cases. Curriculum incompatibilities, time difference and technical impediments were reported as the main impediments that did not allow for synchronous online communication. Asynchronous communication did take place to some extent on the forums and the blog in three out of the four case studies. This, however, remained sporadic and the majority of postings can be described as ‘short-threaded discussions’ either on the topic of the project or at a more informal level mainly due to lack of partner reciprocity. For example, in case 2 the German students –under the guidance of their teacher- created a long list of forum postings about each film (see figure 4). As a result, thirty different messages addressed to an individual UK student and focused on a particular film were posted on the discussion forum - leading to a rather unorthodox use of the forum tool and limited interaction between the students. However, it was not just students who brought old practices into ‘new’ contexts. As such, Marlene’s rather uninventive as well as unpractical use of the forum indicated her lack of familiarity with online communicative and collaborative practices. Thus, it was not just students who brought old practices into ‘new’ contexts but also their teachers. Even when some of the students attempted to initiate a discussion by posting questions, lack of replies resulted in the conversation ending there (see figure 5).

| Subject    | Author     | Replies | Views | Last Message                       |
|------------|------------|---------|-------|------------------------------------|
| [Redacted] | [Redacted] | 3       | 12    | Jan 29, 2010 2:31 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 6     | Jan 29, 2010 2:31 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 10    | Jan 29, 2010 2:30 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 6     | Jan 29, 2010 2:27 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 2       | 7     | Jan 29, 2010 2:27 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 2       | 8     | Jan 29, 2010 2:26 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 2       | 7     | Jan 29, 2010 2:25 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 3       | 16    | Jan 29, 2010 2:24 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 5     | Jan 29, 2010 2:23 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 2       | 8     | Jan 29, 2010 2:23 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 6     | Jan 29, 2010 2:21 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 6     | Jan 29, 2010 2:18 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 6     | Jan 29, 2010 2:16 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 5     | Jan 29, 2010 2:16 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 4     | Jan 29, 2010 2:16 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 8     | Jan 29, 2010 2:15 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 4     | Jan 29, 2010 2:13 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 6     | Jan 29, 2010 2:12 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 5     | Jan 29, 2010 2:11 pm by [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | 1       | 6     | Jan 29, 2010 2:10 pm by [Redacted] |

Figure 4 – List of forum postings on films (case 2 school).



Figure 5 – Film discussion on forum (case 2 school).

### How did use of technologies differ between types of users, schools and countries?

Student engagement was at large limited to adding content and creating new entries as opposed to editing and improving the contributions of others or commenting. In this sense, students from all case studies can be grouped in four broad - but not mutually exclusive - types of users depending on their level and depth of engagement with the tools and the activities: the 'leaders', the 'explorers', the 'users' and the 'lurkers'. The term 'leader' is intended to signify a higher level of student engagement - it consisted the smallest group in the student sample and ranged per team. Typically these students not only engaged with the project and contributed more compared to the other participants but also took initiatives and were at times perceived as charismatic champions. For instance, one student from the Midlands school, not only encouraged her team to post more and gave them advice on how to use the wiki but also attempted to initiate some sort of online interaction by posting messages on the blog and the forum and befriended a Greek partner student on Facebook. In the case of the Athens suburban school, an engaged core of about five students contributed to the forum by posting messages, comments and pictures and differed from the rest of the group because of their commitment and unremitting contribution to the projects' activities. A striking finding is that all instances of student champions involved female participants.

The group of explorers consisted of a, yet again, small minority of students who demonstrated a more creative and exploratory use of the ICT tools and contributed in more resourceful ways. For example, in the case of the reading-club project this involved embedding YouTube videos in the 'Music' forum category rather than copying and pasting links as some other students did. In the case of the Sparta project examples of a more creative use of the technologies included uploading pictures or videos and formatting the text-based entries. Additionally, these students put more effort into communicating with their partners either through the forum or in case 3 through other tools such as social networking sites. Conversely, the largest proportion of the students fell under the 'user' category - they employed the tools and contributed to the project albeit rather unresourcefully. They followed the teachers' (basic) instructions, asked for guidance when they faced difficulties and posted entries which predominantly resembled plain-text word documents (see figures 6 and 7).

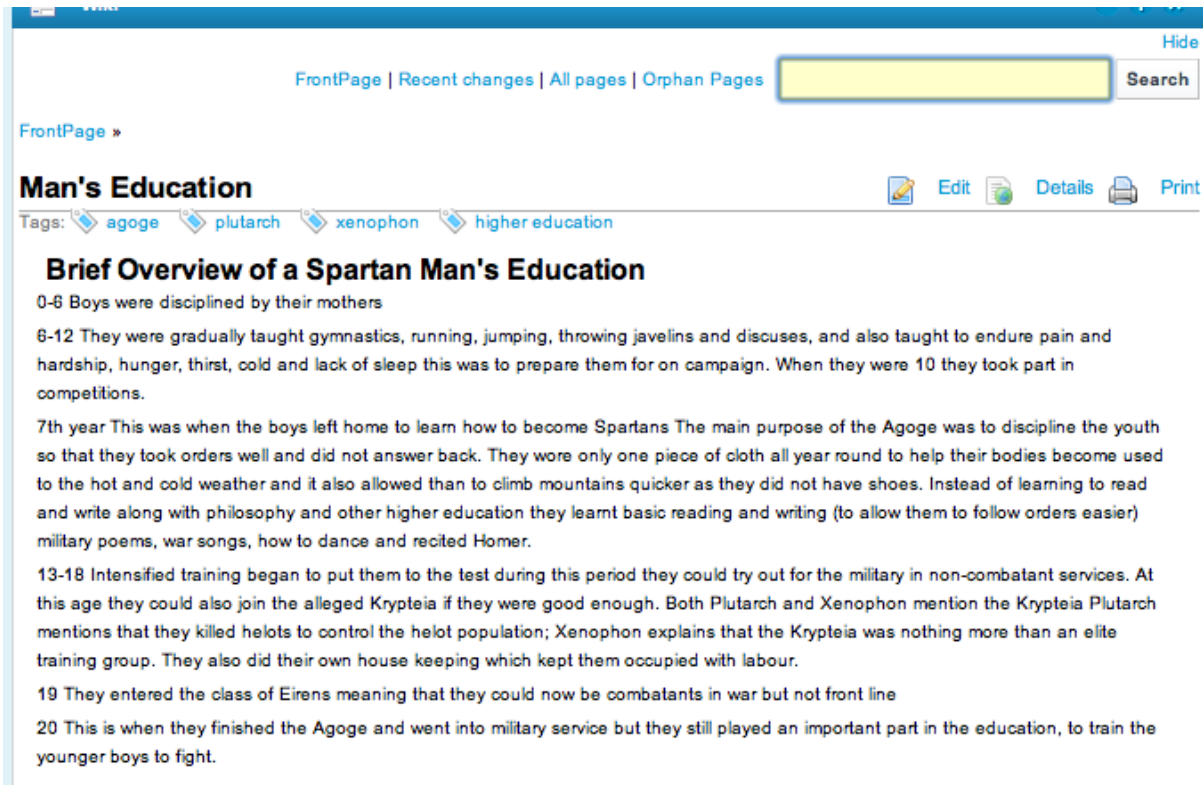


Figure 6 – Wiki entry on Sparta project (case 2 school).

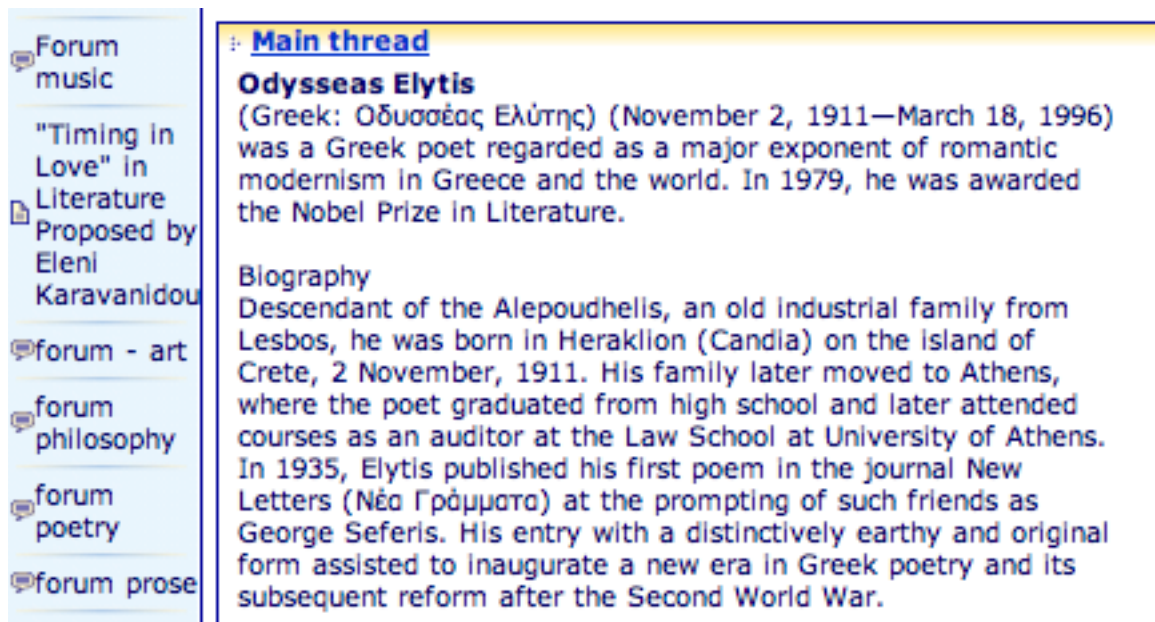


Figure 7 – Forum entry on reading-club project (case 3 school).

Last, the group of 'lurkers' consisted of students who never or hardly ever accessed any of the online platforms employed for the project. For example, in case 3 out of the 106 registered students (Greek and Danes) 21 never accessed TwinSpace whilst 22 only logged in once. Similarly, in case 1, 24 students out of the 64 registered never logged in on TwinSpace. Out of these 24 the majority (n=18) were from the Greek partner school. However, Bbcause of the technical difficulties that had been encountered, these numbers cannot be taken at face value since a couple of UK students reported that they used their partners' log-in details as theirs did not work.

With regards to how students engaged with the tools, most accounts revealed that 'web 1.0' practices such as uploading documents or copying and pasting from online resources were imported in the 'web 2.0 environment' of the wiki tools. As a result rather than engaging in collaborative writing, the students (and teachers) transformed the wiki to an online repository for 'one-way dissemination' (Crook *et al*, 2008, p. 129). Collaboration was replaced by cooperative practices that resonated more with everyday classroom and school norms and the collaborative nature of the projects was eventually compromised in all four case studies.

Visits to all four schools echoed the findings of recent surveys reporting that 'the variation between countries is huge, with the United Kingdom reaching 94% of schools, where "computers and the internet are integrated into the teaching of most subjects" compared to a mere 42% in Greece' (European Commission, 2006, p.21). Thus, it can be argued that the UK appears to act as one of the forerunner EU member states in terms of both infrastructure and ICT use whereas Greece seems to be struggling to catch up. Indeed, in terms of infrastructure the two UK schools differed substantially from the Greek schools – for instance, in case 2 the classroom was equipped with an Apple workstation for each individual student in contrast to the Greek suburban school library which boasted only two computers and a rather slow internet connection. Still, there was little difference in collaborative practices between high and low ICT saturated schools - in both case 2 and 3 what mostly undermined collaborative practices and sabotaged online communication was lack of time and reciprocity from their German and Danish partners respectively rather than lack of ICT infrastructure.

Similarly, there were no salient differences across schools and countries with regards to how students engaged with the tools and the particular activities particularly when comparing between the project on Sparta in the Midlands school and the reading-club project in the Athenian school. Both projects, although not assessed, involved deeper levels of engagement since the students had to research their topic before contributing to the online platform: the reading-club project was based on the old 'web 1.0' TwinSpace and students posted their contributions on the different forum categories in contrast to the Sparta project that made use of the newer 'web 2.0' TwinSpace which featured a wiki and a blog tool. Still, there was very little evidence of collaboration across schools and no genuinely collaborative practices were adopted in the wiki-based project despite the more collaborative affordances of the particular tools. As figures 5 and 6 illustrated student postings bore great similarities, particular when it came to adopting copying and pasting practices.

Another striking similarity was that all teachers overestimated the 'digital native' abilities of their students and appeared to take for granted that after a brief introductory session the students would be able to use the various tools efficiently. Indeed, the majority of students reported in the interviews that using the tools was quite straightforward and they soon overcame any initial difficulties after some 'trials and errors'. As such, any unresolved problems were at large associated with access and registration issues. Still, the students in all cases mainly used the various tools to upload content, links and documents and there were no major differences between wiki and forum postings. Thus, the collaborative characteristics of the wiki tools were somewhat compromised by the unresourceful modes of student use – with 'web 1.0' habits prevailing over 'web 2.0' affordances in case 1.

### **What were the factors that affected collaborative practices?**

Fit with institutional structure of school

By analyzing the empirical findings from a comparative perspective it was possible to reconsider the range of factors that affected collaborative practices and explore the goodness of fit between eTwinning and the institutional structure of the schools that took part. Although the teachers had the flexibility to mould the projects according to their aims

and there were no increased expectations or imposed timeframes and no compliance with external demands, their efforts were somewhat compromised by other institutional and organizational pressures.

In all four case studies time availability emerged as one of the most significant issues - ranging from the difficulty of finding time within the curriculum to dedicate to the project to finding mutually convenient times to arrange online meetings as well as motivating the students to devote their personal time for after-school meetings or project assignments. In the case of the two UK schools the projects were carried out during school time within the framework of a taught subject in contrast to case 3 and 4 where the students' participation was voluntarily and so meetings had to be arranged after school. As Eirini described:

*"...there isn't an available time slot within the school's curriculum. It's really difficult to carry out a project outside the curriculum as very few students will stay [after school hours] and do it" (Eirini, Athens inner-city school teacher).*

As such, it was reported that curriculum pressures combined with summative assessment and the general workload both teachers and students had to cope with impinged on the final outcome of all projects. Time impediments were also associated with the different holiday and exam schedules across schools as well as the time zone difference across countries. Additionally, the different time-slots allocated for eTwinning activities within the timetable of the partner schools often made real-time communication, such using the chat tool, impossible. Last, some additional, unplanned hurdles such as student sit-ins and the swine flu epidemic in the Greek schools resulted in unintended dips and lapses and affected the outcome of some of the projects.

#### Technical inhibitors

Throughout the four diverse case studies various technical constrains were identified by both teachers and learners. Depending on the participants' confidence level and breadth of ICT skills as well as on the particular tools used for different projects a range of technical issues recurred. The teachers of all three projects hosted on TwinSpace reported access and registration problems resulting in the loss of valuable time while the teachers were registering, de-registering and re-registering the students. Still, some students were not able to access some or all sections of TwinSpace until the end of their project. Other technical hindrances were noted when some students kept losing their log-in details or forgot the URL of the website resulting in the teacher investing even more time to sort out such mundane practicalities. Only the UK teacher in case 2 did not report difficulties, however, her German partner was not able to register her students on Wikispaces:

*"They had a lot of trouble because of their specific IT configuration...only the teachers were able to get through, the kids haven't been able to use it, if they use the school's computers. Like, they use the teacher's computer. I don't know exactly why but the kids are also not able to log on from home but I think the teacher is not particularly technologically savvy so she does not know how to enter the kids email addresses and she is not comfortable with sending me the whole list of the kids email addresses. So, the individual kids don't log on in the way I had envisioned and hoped but at least there's communication happening so..." (Isabel, London teacher).*

Other difficulties were associated with using the various applications such as the wiki tool on TwinSpace. Despite the teachers' initial enthusiasm about the potential of using a wiki, both Eirini and Dimitra described how their lack of familiarity with the TwinSpace wiki tool compromised their personal engagement. In the case of Dimitra this translated in failure to explore the wiki's affordances or guide her students effectively whilst Eirini, found navigation on the new TwinSpace totally off-putting – thus, their wiki project was never fully materialised.



### Student unfamiliarity with collaborative practices - lack of teacher guidance

These technical difficulties notwithstanding, very few of the students reported being familiar with collaborative practices or had taken part in similar projects in the past. The data revealed that the majority of students seemed to feel lost at the beginning particularly with regards to the aims of the project and the steps they had to follow. From a 'scaffolded' pedagogic point of view, the teachers selected the topic and either created sub-pages which were allocated to the students or gave them the flexibility to decide how to organize the material and how to use the tools. For instance, it was noted during the class observations that teachers instructions towards the students mainly involved logging on the wiki or TwinSpace so as to update and expand existing entries or post new content. On one hand there was a clear lack of more detailed instructions and on the other teacher instructions promoted a rather 'uncollaborative' mentality.

Although the majority of students reported no technical difficulties and were confident in using the various ICT tools *per se*, this freedom and flexibility was perceived as lack of organisation and guidance that did not resonate with the more structured everyday learning and working experiences they were accustomed to. As one student described 'it just needed to be more organised really...It was a mess' (Jude, 16, Midlands). This lack of adequate guidance resulted to some extent in failure to use the tools in more resourceful ways.

The reasons underpinning this insufficient teacher guidance were twofold. To begin with some of the teachers such as Lucy and Isabel overestimated the 'digital native' abilities of their students and did not acknowledge how their familiarity with using social networking tools did not necessarily translate into familiarity with using other tools for collaboration. At the same time this was also associated with the teachers' own unfamiliarity with using some of the technologies and, subsequently, their own lack of adequate training. A range of factors such as travelling time and school leave prevented them from taking part in training workshops, resulting in using the technologies in an exploratory, 'trial and error' way themselves.

### The need for partner reciprocity

Another emerging theme linked to (lack of) collaboration was associated with the partners' uneven engagement with the project. In all cases one team appeared to be more committed than the other by uploading more posts, making more contributions and comments whilst response by the other group either came too late or not at all, resulting in frustration and disappointment. For example, the students of the suburban Athenian school often felt that there was no point repeating online what they had discussed in their reading club meetings - since their partners were not reading or commenting on their posts it seemed like they were merely talking to themselves:

*"the children say 'they [the Danes] don't upload anything, why should we and who are we talking to?' Since we are not talking to anyone we can just discuss it amongst ourselves during the meetings" (Antigone, Athens suburban school teacher).*

In cases 1 and 2 it was the English students who were more on board compared to their Greek and German partners respectively. In the focus-group interviews the English students often complained about lack of reciprocity and mutual effort from their partners that inevitably led to loss of interest and limited engagement from their side. Lack of partner reciprocity resulted in turn to a lack of audience that would give project activities more meaning and relevance for the students and that would perhaps encourage more online systematic engagement. This is linked to Rheingold's (2008, p. 99) notion of the importance of receiving feedback from an audience and how it is difficult to talk about a student voice 'if nobody seems to be listening'. In this sense, since the projects had no public audience other than the

eTwinning teams, authentic tasks and activities greatly depended on partner reciprocity - if the students were to use the online publishing tools meaningfully to express their 'voice', then addressing an audience who listened and responded was crucial.

### Language issues

Partner reciprocity was also associated with language issues and the difficulties in maintaining proper and quality forms of interaction were highly dependent on the foreign language skills of the participants. On one hand, key to some teachers' initial decision to get involved in eTwinning was their desire to create a connecting link with a partner school and enhance the pupils' foreign language skills. On the other hand, contributing posts in a foreign language was in some cases a cause for student discontent that resulted in limited participation. In case 1, for example, language was a barrier for some of the Greek students and prevented them from contributing to the wiki and participating in the online discussions, particularly when combined with a low confidence in language skills:

*"Most of the A grade students have an adequate level but certainly...there is this, let's say, psychological issue...when you communicate with a British person you are more stressed out about how you can manage it and also when the topic is so specialised, such as Ancient history they don't really know the relevant vocabulary and we had to work on that. But also producing written text on a specific topic is quite demanding, I can't claim we didn't face such problems, we did... I didn't want to discourage them because we faced some problems with the language, so I assigned some of the strongest student text-related tasks and the rest mainly worked with visual material." (Dimitra, northern Greece teacher).*

The role of the shared language in getting participation was also acknowledged by the UK students who despite their good will to appreciate the Greek effort expressed some degree of discontent with the poor quality of the written exchanges that did not meet their initial expectations:

*"I don't know, there's something missing slightly but it's how to...I mean obviously the schools are so far away and the language barrier as well, it's just you need some way to find a way to get everyone together and it's just going to be hard to do it over a website" (Ned, 18, Midlands)*

Similarly, in cases 2 and 3 some of the students described how by using a foreign language for their online interactions part of the meaning-making process was inevitably lost in translation:

*"We only speak with them in English, just in English. Some of us who don't speak any English they have no contact whatsoever. There were some texts we did and everything was translated into English, perhaps some of them suffered from the translation from Greek to English... And perhaps some of meanings and the concepts of the texts were lost...which we consider as very important but they just thought it was just a text they read". (Maria, 16, Athens suburban)*

## 6. Discussion and conclusions

Notwithstanding the small-scale size of this study which does not allow for generalisable conclusions, there is much here to inform us of both teachers' and students' perceptions and experiences with using digital technologies for school collaboration. The findings reported in this paper appear indicative of a rather conventional in-school use of digital technologies where the tools are seen to accommodate and facilitate existing practices rather than supporting more sophisticated, collaborative activities. In other terms, instead of importing new tools to facilitate new practices, the use of those tools became compromised by a range

of impediments and existing school pedagogies prevailed, failing to bring about any striking educational transformation.

Despite the good intentions and the enthusiasm of the teachers, they did not provide students adequate guidance with regards to using the tools more exploratorily, neither had they nurtured more collaborative practices beforehand. As a result, the majority of students brought into new contexts old classroom habits, such as copying and pasting in bulk and working individually whilst they mainly used the online platforms (either wikis or TwinSpace) as web-based repositories. In this sense, bridging the gap between traditional educational practices and the more radical nature of implementing digital technologies for school collaboration, at large resulted in the integration of the new into the pre-existing rather than the other way round.

If web 2.0 technologies are reported to replicate the 'old wine in new bottles' syndrome of ICT educational use rather than realise their potential to change conventional educational practices, it is worth developing a critical understanding of the underlying reasons why this is happening. On one hand Bigum and Rowan argue (2008, p.247) that school education is affected not only 'by having to deal with a rapidly changing technical landscape' but also by 'having to deal with poorly funded and supported CCT use in most classrooms'. On the other hand, Somekh (2007, p.116) highlights the reasons for the 'institutionalised resistance to the radical changes made possible by ICTs' arguing that:

*"...it seems clear that the formal bureaucratic structures of the school and the informal micro-networks of teachers come together, subliminally and powerfully, to defend the school against this fundamental attack on all that it stands for. This resistance on the part of teachers, head teachers and educational officials consists partly of assumptions that run so deep that they are barely recognised formally (e.g. the division of knowledge into separate subjects, and the division of the school day into short time periods), and more explicit invention of new rules to contain and constrain ICTs".*

In line with the findings of Crook and Harrison (2008) the reasons for limited uptake and unsophisticated engagement with the digital technologies were both 'systemic' and 'pedagogic': the systemic reasons were associated with technical barriers relating to access and registration problems whilst the greatest challenge was transforming rigid pedagogic practices. As such, the primary disconnect between the collaborative nature of the projects/tools and the practical realities that prevailed did not relate as much to physical access to ICTs or resistance on the part of the teachers and other stakeholders. The imposed barriers were rather associated with the socially-shaped realities of schooling that affected practical implementation such as the wider pressures of time, fit with curriculum, assessment regimes and lack of students' familiarity with collaborative practices whatsoever. This is in line with the findings of Luckin *et al* (2009, p.102) who reported that 'the current contexts and cultures of schools often offer teachers limited scope to incorporate [web 2.0 tools] whereas there is an evident 'long-standing pedagogical tradition that favours the individual over the group, the text over other modalities, and the enclosed environment over the open'.

These realities are seen to reflect a clash between the one-to-many model of broadcast pedagogy that appears to prevail in the more rigidly organized formal educational settings and the more flexible and open nature of digital technologies and collaborative projects such as eTwinning. As Bigum and Rowan (2008, p.250) put it 'the one-to-many model of broadcast pedagogy has little resonance with the many-to-many facility of read/write web software'. In this sense, the findings of this study highlight how, under the pressures of limited time, technical difficulties, unfamiliarity with tools and lack of reciprocity, the easiest 'way out' for both teachers and students was to import 'old' practices into 'new' context – replicating once more the 'old wine in new bottles syndrome'.



Despite the practical limitations highlighted in this paper, it cannot be denied that web 2.0 tools do have real educational potential and application even if not in such defiantly transformative terms as articulated in 'booster' scenarios (see Gouseti, 2010). As a final note, amid the hype and enthusiasm surrounding digital technologies and web 2.0 tools in particular, there is pressing need for more critical consideration of the socially- and institutionally-shaped school realities that can affect successful implementation. As Boody (2001, p.6) argued a decade ago:

*“Given the widespread use of computer and video technologies in today’s world, it would be foolhardy to stick out heads in the sand and ignore them in school. On the other hand it seems equally mistaken to simply accept them uncritically as either content or as pedagogy”.*

As such, it is important not only to provide adequate training to both teachers and students as regards using the tools and working collaboratively but also create the necessary institutional and pedagogic conditions that will lead to less organizational pressures, greater student engagement and, therefore, more successful collaborative practices. Despite the compromised realities of online school collaboration, it may still not be too late to take advantage of the educational potential of web 2.0 tools and escape from the 'old wine in new bottles' syndrome.

## 7. References

- Bigum, C. and Rowan, L. (2008). Landscaping on shifting ground: teacher education in a digitally transforming world. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 36 (3), 245-255.
- Boody, R. M. (2001) 'On the Relationship of Education and Technology' in R. Muffoletto, (Ed.) *Education and technology: Critical and reflective practices*. Media education culture technology. Cresskill, N.J.: Hampton Press.
- Crook, C., Fisher, T., Graber, R., Harrison, C. and Lewin, C. (2008). *Implementing Web 2.0 in Secondary Schools: Impacts, Barriers and Issues*. Coventry: Becta. Retrieved May 27 2011, from [http://dera.ioe.ac.uk/1478/1/becta\\_2008\\_web2\\_useinschools\\_report.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1478/1/becta_2008_web2_useinschools_report.pdf).
- Crook, C. and Harrison, C. (2008). *Web 2.0 Technologies for Learning at Key Stages 3 and 4: Summary Report*. Coventry: Becta. Retrieved May 27 2011, from [http://dera.ioe.ac.uk/1480/1/becta\\_2008\\_web2\\_summary.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1480/1/becta_2008_web2_summary.pdf).
- European Commission (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006*. Brussels: European Commission. Retrieved May 27 2011, from [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/studies/final\\_report\\_3.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf).
- Forte, A. and Bruckman, A. 2010. 'Citing, Writing and Participatory Media: Wikis as Learning Environments in the High School Classroom. *International Journal of Learning and Media* 1, no. 4: 23-44.
- Gouseti, A. (2010). 'Web 2.0 and Education: Not Just Another Case of Hype, Hope and Disappointment?'. *Learning, Media and Technology*, 35 (3), 351-356.
- Itō, M. et al. (2010). *Hanging out, messing around, and geeking out: Kids living and learning with new media*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Lankshear, C., and Knobel, M. (2006). *New literacies: Everyday practices and classroom learning*. Maidenhead: Open University Press.
- Leonard, P. and Leonard, L. (2001). 'The Collaborative prescription: remedy or reverie?' *International Journal of Leadership in Education*, 4 (4), 383–399.
- Levin, D. and Arafah, S. (2002). *The digital disconnect: the widening gap between Internet-savvy students and their schools*. Washington DC: Pew Internet & American Life Project.

- Luckin, R., Clark, W., Graber, R., Logan, K., Mee, A., Oliver, M. (2009). 'Do Web 2.0 tools really open the door to learning: practices, perceptions and profiles of 11-16 year old learners', *Learning Media and Technology*, 34 (2), 87-104.
- Mediappro (2006). 'Mediappro: the appropriation of new media by youth-end of project report'. Brussels, European Commission. Retrieved May 27 2011, from <http://www.mediappro.org/publications/finalreport.pdf>.
- Notten, N., Peter, J., Kraaykamp, G. and Valkenburg, P.M. (2009). 'Research Note: Digital Divide Across Borders—A Cross-National Study of Adolescents' Use of Digital Technologies' *European Sociological Review*, 25 (5), 551-560.
- Perelman, L. J. (1992). *School's out: A radical new formula for the revitalization of America's educational system*. New York: Avon.
- Rheingold, H. (2008). 'Using participatory media and public voice to encourage civic engagement'. In W. L. Bennet (Ed) *Civic life online: Learning how digital media can engage youth*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Roschelle, J. and Teasley S.D. (1995). 'The construction of shared knowledge in collaborative problem solving'. In C.E. O'Malley (Ed) *Computer-Supported Collaborative Learning*. Berlin: Springer-Verlag.
- Somekh, B. (2007). *Pedagogy and learning with ICT: Researching the art of innovation*. London: Routledge.

# Competências na utilização das ferramentas/serviços Web 2.0 no contexto do desenvolvimento profissional de professores

**Isabel Barbosa<sup>1</sup>**

CIDTFF – Universidade de Aveiro  
Portugal

immbarbosa@gmail.com

**Paula Antunes<sup>1</sup>**

CIDTFF – Universidade de Aveiro  
Portugal

paulucha.antunes@gmail.com

**Lúcia Pombo**

CIDTFF – Universidade de Aveiro  
Portugal

lpombo@ua.pt

**António Moreira**

Departamento de Educação – Universidade de Aveiro  
Portugal

moreira@ua.pt

## Resumo

A globalização da sociedade actual exige aos cidadãos novas literacias. Este estudo valoriza o levantamento da percepção da necessidade de envolvimento dos docentes em processos informais de aprendizagem ao longo da vida, na promoção do seu desenvolvimento profissional. Adopta-se como metodologia de investigação o *survey*, com o objectivo de fazer o levantamento das competências de utilização da *Web 2.0* pelos professores do ensino básico e secundário das escolas do ensino público do concelho de Aveiro. Pretende-se fundamentar uma recomendação às escolas e incentivar o desenvolvimento de competências digitais que possam garantir equidade no acesso a redes sociais/comunidades educativas pelos professores.

**Palavras-chave:** Aprendizagem ao longo da vida; Competências digitais; Desenvolvimento profissional

## 1. Introdução

A educação na sociedade do conhecimento é indissociável das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), tanto como elemento mediador como potenciador das aprendizagens. O papel das TIC em educação é uma questão estudada há já alguns anos e que tem sido influenciada pela evolução da própria tecnologia, fazendo emergir conceitos como aprendentes do novo milénio (OECD, 2007), conhecimento partilhado (Downes, 2006), conectivismo (Siemens, 2006), aprendizagem ao longo da vida e aprendizagem informal, aos quais se associam os conceitos de *Web 2.0*, *Learning 2.0*, *Social Networks*, comunidades de aprendizagem (Wenger, 2002).

---

<sup>1</sup> Apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Portugal – Bolsa de Doutoramento: Isabel Barbosa (SFRH/BD/70607/2010); Paula Antunes (SFRH/BD/69151/2010).

A integração das TIC na educação é uma intenção das políticas educativas em Portugal, corporizada pelo Plano Tecnológico da Educação (PTE). Ao nível do ensino não superior ocorreram grandes investimentos no apetrechamento das escolas e na melhoria das ligações à Internet. Estes investimentos por si só não são garantia da integração das TIC em contexto educativo e os resultados da integração das tecnologias na escola não são ainda satisfatórios (Costa & Viseu, 2008) tendo em conta que apesar de os professores utilizarem as TIC para fins pessoais e de preparação de aulas, existem dificuldades ao nível da sua integração nas práticas educativas. Balanskat *et al.* (2006), na sua resenha de estudos de impacto das TIC nas escolas europeias, identificam igualmente como constrangimentos a falta de competências dos professores na utilização das TIC, a falta de motivação e confiança e uma formação de professores desajustada. Acrescente-se que a rápida evolução a que se assiste fundamentalmente ao nível da *Internet*, que Tim O'Reilly em 2004 designou por *Web 2.0*, veio disponibilizar uma imensidão de ferramentas e serviços que aparentemente não estão a ser apropriados pela generalidade dos docentes. Neste contexto, Gomes & Costa (2010) alertam para a importância de investigar o modo e os objectivos com que as tecnologias são usadas e integradas na actividade regular dos principais intervenientes no processo educativo – professores e alunos –, bem como para as exigências da “Agenda Digital para a Europa”, que reconhece um défice de literacia digital e aponta como “indispensável que a matriz da formação do cidadão europeu incorpore um conjunto de competências digitais” (Gomes & Costa, 2010: p.1). Esta necessidade, de acordo com estes autores, é reforçada na referida agenda, sobretudo na dimensão que as próprias tecnologias digitais podem desempenhar na aprendizagem e no efeito positivo que as competências que desenvolvem podem ter ao nível da realização pessoal dos indivíduos e na sua participação social enquanto cidadãos activos da sociedade do conhecimento.

Em sintonia com estas ideias, a aprendizagem informal é apontada como uma “estratégia” importante para o desenvolvimento de competências que sustentam uma aprendizagem ao longo da vida (Siemens, 2006) que se adequa às necessidades de desenvolvimento profissional na sociedade do conhecimento. Lucas & Moreira (2009) referem que mesmo não sendo consensual a distinção entre aprendizagem formal e informal, esta última é entendida como um elemento vital da aprendizagem, um processo contínuo e vitalício, ao longo do qual os indivíduos desenvolvem competências, atitudes e conhecimento que resultam das suas experiências e actividades diárias e dos múltiplos contextos vivenciados. Santo (2009) acrescenta que através da utilização de serviços/ferramentas *Web 2.0* em contextos educativos é possível potenciar o desenvolvimento eficaz da comunicação, da partilha e da colaboração entre os membros de uma comunidade, contribuindo para a promoção de aprendizagens relevantes para os seus membros. A *Web 2.0*, entendida como *Web social*, potencia o acesso à informação, faculta aos docentes a oportunidade de desenvolver os seus conhecimentos e competências, e oferece oportunidades de construção de situações inovadoras de educação no seu percurso profissional, promovendo condições de aprendizagem ao longo da vida.

Importa ainda referir que as comunidades de aprendizagem surgem nesta conjuntura como uma realidade de comunicação, partilha e colaboração, que pode ser extremamente vantajosa para o desenvolvimento profissional dos docentes. Para alguns, a sua participação nestas comunidades já será uma rotina diária, para outros, uma realidade desconhecida ou inacessível por falta de competências tecnológicas. Neste contexto, a filosofia patente na *Web 2.0* potencia o desenvolvimento de situações de aprendizagem informal e sugere, para além da familiarização com as ferramentas digitais disponíveis, “uma utilização das tecnologias como ferramentas cognitivas que estendem, ampliam e reforçam a capacidade de pensar, de decidir e de agir” (Gomes & Costa, 2010: p.3).

O problema que está na base da proposta deste projecto de investigação emerge, por um lado, da percepção do hiato existente entre a tecnologia que actualmente existe e as práticas educativas. Por outro lado, constata-se uma inadequação do modelo de formação profissional dos docentes face aos desafios da sociedade actual, fundamentalmente ao nível

do desenvolvimento de competências de utilização das tecnologias e da desvalorização da importância que os contextos de aprendizagem informal podem desempenhar para colmatar as necessidades do seu desenvolvimento profissional.

Este estudo enquadra-se no âmbito de uma tese de doutoramento em desenvolvimento e articula-se com outro projecto, também de doutoramento, que analisa a temática do desenvolvimento profissional em contextos informais, mais concretamente ao nível da rede social “*Interactic 2.0*”<sup>2</sup>. Nas secções seguintes, descreve-se sumariamente a metodologia adoptada na investigação, apresentam-se alguns resultados e tecem-se algumas considerações finais.

## 2. Metodologia

Tendo como objectivo fazer um levantamento dos hábitos de utilização de ferramentas/serviços *Web 2.0* dos professores, seleccionou-se como público alvo os docentes do ensino básico e secundário das escolas do ensino público do concelho de Aveiro (11 escolas/agrupamentos – cerca de 1300 professores). O estudo procura identificar aqueles que habitualmente integram e participam em redes sociais/comunidades de aprendizagem *online*. Para além do levantamento de competências e hábitos de utilização, fez-se igualmente o levantamento da percepção da importância da aprendizagem ao longo da vida em contextos informais e procurou-se analisar o impacte destas vivências para um desenvolvimento profissional com reflexo nas práticas educativas destes professores. A metodologia adoptada reflecte também a preocupação de situar os professores no seu contexto profissional, essencialmente ao nível dos recursos existentes e da integração das TIC nas escolas.

No sentido de operacionalizar os objectivos enunciados, procura-se dar resposta às seguintes questões de investigação:

- 1) Quais as competências TIC (ferramentas/serviços *Web 2.0*) dos professores e qual o seu percurso formativo?
- 2) Quais os hábitos de utilização das TIC (ferramentas/serviços *Web 2.0*), finalidades e importância dessa utilização?
- 3) Quais os impactes da utilização das TIC (ferramentas/serviços *Web 2.0*), particularmente das redes sociais/ comunidades educativas *online* ao nível do crescimento pessoal e profissional do professor e da mudança de práticas educativas?

Em síntese, desenvolveu-se um estudo exploratório, qualitativo, de tipo *survey study*, por recurso ao inquérito por questionário. Essencialmente o questionário divide-se em 5 secções, nomeadamente: i) caracterização, ii) desenvolvimento profissional, iii) competências digitais, iv) utilização das tecnologias, e v) utilização das redes sociais/comunidades educativas. A aplicação do questionário *online* contou com o apoio dos Coordenadores das Equipas PTE (CEPTE) para a sua “distribuição” nas escolas/agrupamento. O *survey* foi concebido em duas etapas. A primeira refere-se ao processo de preparação da distribuição dos questionários aos professores, ou seja, um primeiro contacto com as direcções das escolas/agrupamentos, onde foi obtida a dimensão dos estabelecimentos escolares, a dimensão da população alvo e o contacto dos CEPTE. Aos coordenadores foram solicitados dados acerca dos serviços e recursos TIC das escolas/agrupamentos, do contexto e políticas de utilização das TIC. Na segunda etapa, foi distribuído *online* o questionário aos professores com o objectivo de obter respostas para as

---

<sup>2</sup> **INTERACTiC 2.0 - Escola Com Tic Social** – Rede social criada em 4 de Novembro de 2007, com objectivos de “aproveitar as potencialidades de múltiplas ferramentas colaborativas da *Web 2.0* gratuitas disponíveis na Internet para juntar, informal e espontaneamente, pessoas capazes de reflectir sobre a Educação, metodologias de ensino e aprendizagem com recurso às TIC” ( in <http://interactic.ning.com/>, consultado em 23 de Maio de 2009).

questões de investigação enunciadas. Esta etapa encontra-se ainda em curso, em fase de recolha de dados (distribuição do questionário online aos professores). De seguida apresentam-se os resultados dos dados obtidos durante a primeira etapa do *survey* e os resultados preliminares da segunda etapa obtidos até ao momento (134 questionários completos).

### 3. Resultados preliminares

Nesta fase, os resultados permitem caracterizar o contexto profissional em que os professores exercem a sua actividade, através de dados obtidos a partir do questionário distribuído aos CEPTE (registou uma taxa de resposta de 100%) e apresentar os dados, obtidos até ao momento, dos questionários aos professores.

Assim, ao nível da implementação do PTE na escola/agrupamento, os CEPTE consideraram elevados níveis de concretização ao nível das infra-estruturas e equipamentos, nomeadamente, a instalação do Kit Tecnológico (computadores, quadros e projectores).

Os CEPTE indicaram que as escolas/agrupamentos possuem página ou *Website* e listas de distribuição (*email*) de professores e funcionários, a maioria disponibiliza plataforma de apoio ao E/A (*Moodle*) (82%). Ao nível de serviços/ ferramentas Web 2.0, as respostas indicaram que a maioria das escolas possui blogue (55%) e página no *Facebook* (27%). Nenhuma das escolas/agrupamentos utiliza o *Twitter* e apenas duas escolas referem a existência de comunidades de escola e/ou professores online (ex. *Ning*).

No que diz respeito às competências TIC dos docentes, a maioria dos CEPTE (55%) referiram que existe um défice. Apenas um CEPTE (9%) referiu que os horários dos professores contemplam tempo para o desenvolvimento de competências TIC em contexto informal e a maioria (64%) indicou que as necessidades de formação dos professores são identificadas regularmente.

No que concerne aos resultados preliminares do questionário distribuído aos professores, estes indicaram que têm uma idade média de 46 anos, são predominantemente do género feminino (76%) e maioritariamente (81%) pertencem aos quadros de escola/agrupamento. Em termos médios exercem a profissão docente há 22 anos. Ao nível das habilitações, possuem licenciatura (60%), mestrado (24%) e pós-graduação (11%).

No âmbito dos recursos/equipamentos dos professores, a maioria declarou possuir computador e acesso à *Internet* (98%), impressora (96%) e telemóvel (67%), mas menos, *smartphone* ou telemóvel com acesso à *Internet* (35%) ou *tablet/pad* (3%).

No que diz respeito ao contexto escolar, a maioria dos professores referiu que na sua escola/ agrupamento os professores são motivados e apoiados a participar/usufruir de acções de desenvolvimento de competências na área das TIC (64%) e a utilização das TIC é incentivada no processo de ensino e de aprendizagem e o apoio técnico/pedagógico e acesso são adequados (60%). Consideraram também que existem recursos TIC suficientes em qualidade e quantidade para responder às necessidades de alunos e professores (48%).

Quanto à sua formação inicial, referiram que não contemplou qualquer formação na área das TIC (47%), ou que integrou o desenvolvimento de competências básicas na utilização das TIC (45%). Os professores referiram que os factores que mais contribuem para o desenvolvimento das suas competências TIC são a presença das TIC na sociedade em quase todas as dimensões da vida actual (95%) e a formação formal acreditada (92%).

Em termos de actividades de formação realizadas informalmente (Figura 1), os professores indicaram ter realizado prioritariamente pesquisa na *Internet* (90%), audição de *podcasts* e visionamento vídeos (53%), publicaram ou comentaram em blogues e seguiram passos de tutoriais (49%). Aderiram a redes sociais/comunidades educativas (48%), partilharam informação nessas redes (43%) e procuraram ajuda nas redes (28%).

### Actividade(s) realizadas, em termos informais para melhorar as suas competências profissionais

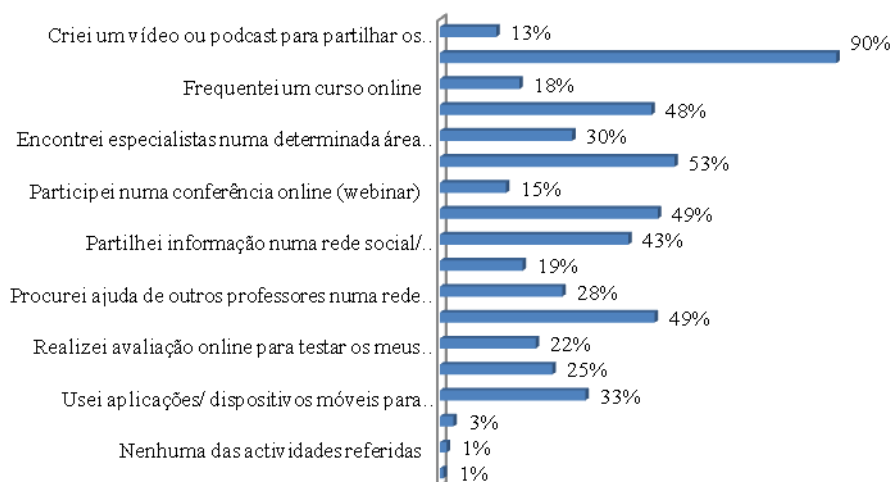


Figura 1 – Actividades de desenvolvimento profissional.

No que diz respeito às competências de utilização de ferramentas/serviços *Web 2.0* (Figura 2), os professores reportaram ser pouco ou nada competentes, na utilização ambientes imersivos 3D (73%) e de redes sociais de cariz profissional e *social bookmarking* (72%).

### Competência na utilização das ferramentas/ serviços Web 2.0

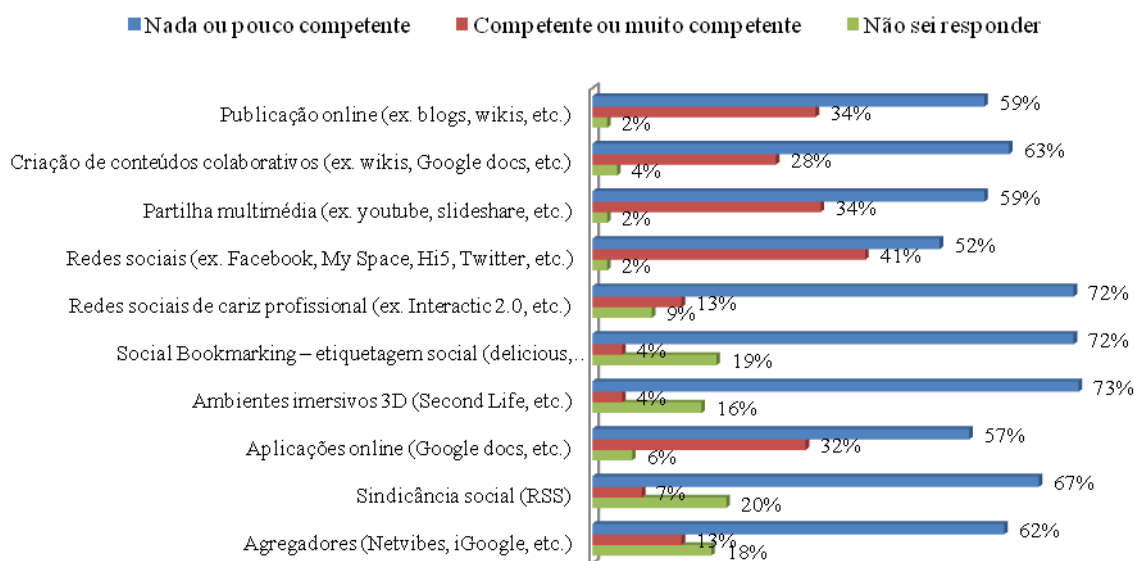


Figura 2 – Competências na utilização das ferramentas/serviços *Web 2.0*.

Quando consideradas as suas competências na utilização das ferramentas/serviços *Web 2.0* para o seu desenvolvimento profissional (Figura 3), os professores indicaram ter competências ao nível da pesquisa online e capacidade para esclarecimento de dúvidas ou resolução de problemas (90%), bem como na determinação da pertinência da informação encontrada (90%), e na avaliação da sua credibilidade e desenvolvimento de processos de aprendizagem autónoma com as tecnologias (72%). Indicaram algumas dificuldades ao nível

do desenvolvimento de projectos com tecnologia e na integração e participação em redes sociais/comunidades educativas (52%).

### Competências na utilização das ferramentas/ serviços Web 2.0 para o seu desenvolvimento profissional

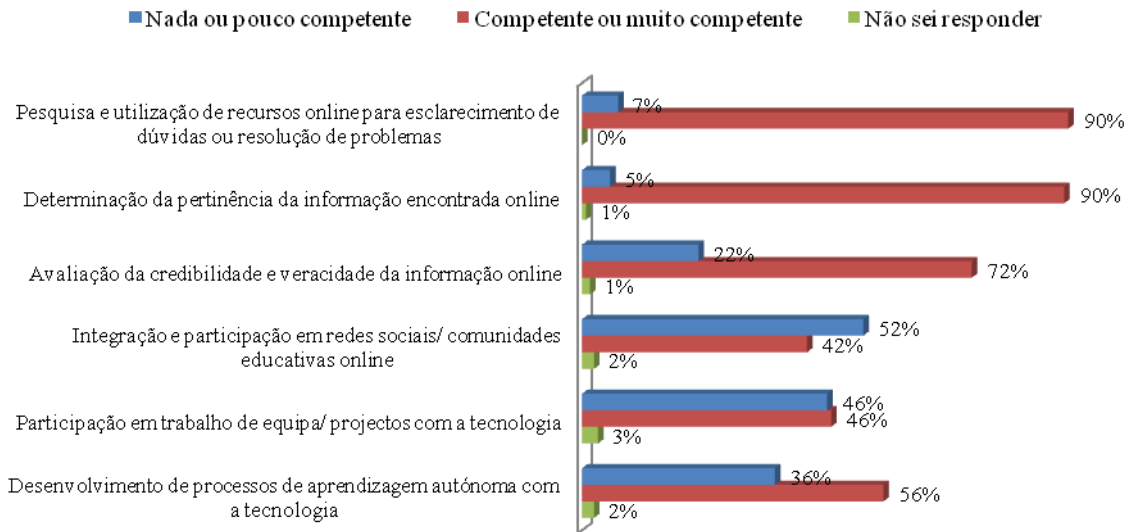


Figura 3 – Competências na utilização das ferramentas/serviços Web 2.0 para o desenvolvimento profissional.

Ao nível dos hábitos de utilização das TIC, finalidades e importância dessa utilização, a maioria dos professores utilizam computadores e *Internet* há mais de 11 anos (80%), entre 1 a 3 horas (53%) ou mais de 3 horas por dia (36%). Em termos de finalidades de utilização, as respostas destacam a pesquisa na *Internet* de referências/informação e materiais de ensino para as aulas e a pesquisa na *Internet* de conteúdos científicos nas suas áreas profissionais para actualizar o seu conhecimento (95%), a comunicação/ interacção com colegas/ escolas (síncrona ou assíncrona) e a preparação de tarefas e materiais para as aulas (fichas, testes, textos, apresentações, etc.) (93%).

No que diz respeito aos hábitos de utilização das redes sociais/comunidades educativas *online* (Figura 4) e no âmbito das redes sociais de cariz geral, os professores indicaram ser membros do *Facebook* (59%) e conhecer o *Twitter* (71%), o *MySpace* (63%) e o *Hi5* (54%). Indicaram não conhecer o *Ning* (72%) e o *LinkedIn* (61%). No âmbito das redes de cariz mais profissional, a tendência geral de resposta indicou que os professores não conhecem as redes/comunidades educativas listadas, *Interatic 2.0* (79%), *Miranda.Net* e *edWeb.net* (78%), *Classroom 2.0* (75%), *Escola 2.0* (72%). Identificou-se alguma tendência de excepção relativamente ao facto de serem membros do *Promethean Planet* (33%) e do *PTE Portugal* (10%).



**Redes sociais/ comunidades educativas**

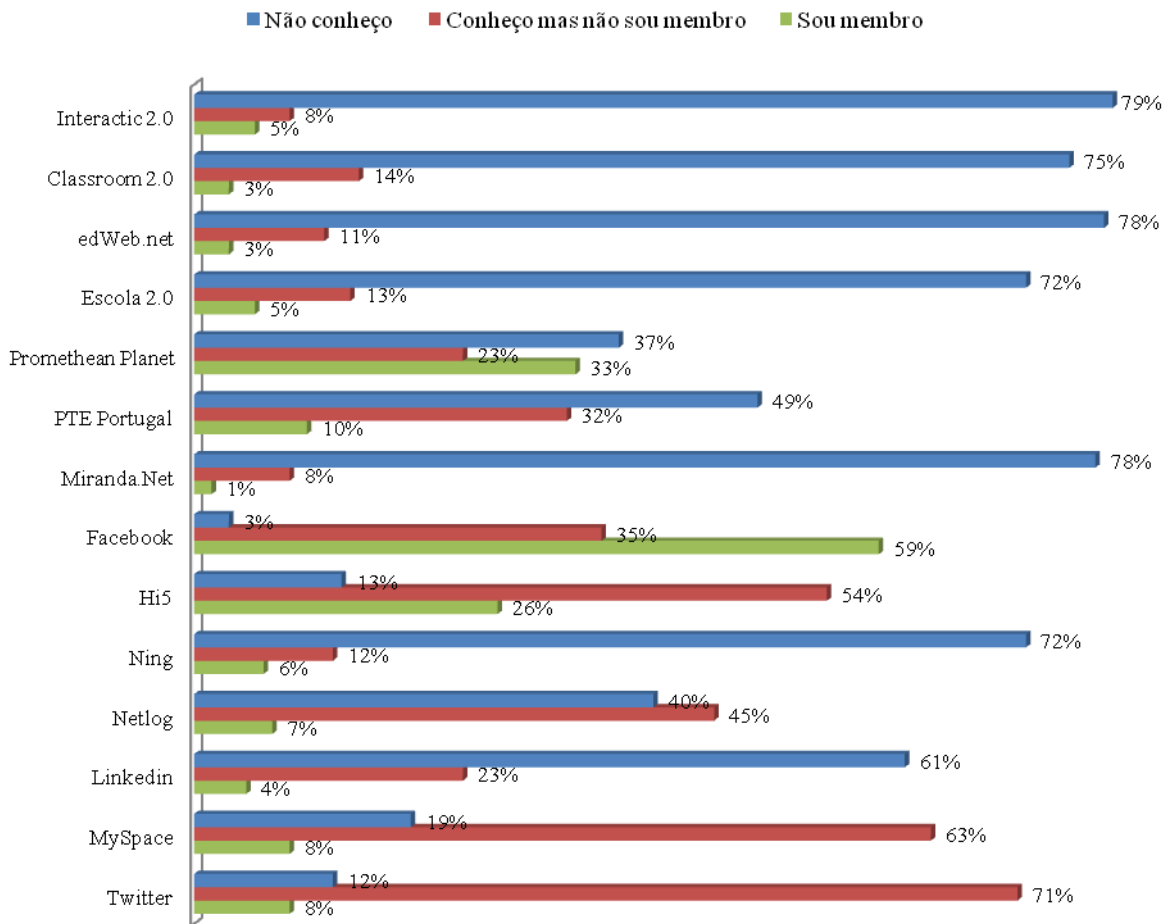


Figura 4 – Redes sociais/comunidades educativas.

Os factores de adesão a redes sociais/comunidades educativas indicados como importantes ou muito importantes, foram a comunicação (75%) e a partilha (74%).

No que concerne às condicionantes de utilização das redes sociais/comunidades educativas, os professores consideraram que a exigência de disponibilidade de tempo (86%) e o excesso de *emails/comunicações online* (82%) são determinantes.

Ao nível da descrição dos impactes da utilização das redes sociais/comunidades educativas no desenvolvimento profissional, os professores reconheceram como importantes ou muito importantes as vantagens que associam ao acesso a informação e/ou recursos diversificados e a partilha de informação/conteúdos (83%), e ainda à anulação de barreiras geográficas e à possibilidade de abordar assuntos de grande especificidade (78%).

Mais concretamente ao nível da utilização ou participação nas redes sociais/comunidades educativas (Figura 5), os professores indicaram como importante ou muito importante o estímulo da comunicação e colaboração profissional, a partilha e de conhecimentos e experiências profissionais e o contributo para o desenvolvimento de competências TIC (71%).

**Utilização/participação em redes sociais/ comunidades educativas**



Figura 5 – Utilização/participação em redes sociais/comunidades educativas.

Os resultados apresentados, embora ainda não definitivos permitem já tecer algumas considerações que se apresentam na secção seguinte.

**4. Considerações finais**

Os resultados preliminares permitem constatar a realidade do problema que esteve na base da realização da investigação, o hiato entre a presença da tecnologia na sociedade e na escola. À semelhança das evidências encontradas noutros estudos, p.ex. Yuen & Yuen (2010), os professores reconhecem o potencial educativo das ferramentas/serviços *Web 2.0*, mas não se sentem competentes para que a sua utilização possa integrar plenamente a sua actividade pedagógica. Mais, os professores não estão a tirar partido do potencial da tecnologia para o seu crescimento profissional e continuam a baseá-lo na oferta de formação contínua. É importante a adopção de novas estratégias de formação, cabendo, nomeadamente às escolas o incentivo ao desenvolvimento de competências digitais que garantam equidade no acesso a redes sociais/comunidades educativas pelos professores.

Para além da formação contínua, importa que as escolas promovam igualmente a criação de redes sociais/comunidades educativas, incrementando, pela sua utilização, o desenvolvimento de hábitos de trabalho colaborativo e de partilha entre os seus professores, e contribuindo desta forma para potenciar as competências dos professores para acompanharem a evolução tecnológica e para poderem ter acesso a oportunidades de desenvolvimento profissional ao longo da vida, ou seja, “equipar” os professores para melhor poderem enfrentar os desafios do século XXI para a educação, na preparação dos jovens para a sociedade global do conhecimento.

## 5. Referências

- Balanskat, A., Kefala, S., & Blamire, R. (2006). The ICT Impact Report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe. Consultado em 12 de Julho de 2007, de [http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf)
- Becker, H.J. (2001). How are teachers using computers in education? - 2001 Meetings of the American Educational Research Association. University of California. Consultado em 3 de Agosto de 2007, de [http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/conferences-pdf/how\\_are\\_teachers\\_using.pdf](http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/conferences-pdf/how_are_teachers_using.pdf)
- Costa, F. (2004). O que justifica o fraco uso dos computadores na escola. *Polifonia*, (7), 19-32. Consultado em 23 de Maio de 2009, em [http://www.fl.ul.pt/unil/pol7/pol7\\_txt2.pdf](http://www.fl.ul.pt/unil/pol7/pol7_txt2.pdf)
- Costa, F., & Viseu, S. (2008). Formação-Ação-Reflexão: um modelo de preparação para a integração curricular das TIC – in *As TIC na Educação em Portugal* (pp. 238-259). Porto: Porto Editora.
- Coutinho, C. (2006). Aspectos metodológicos da investigação em tecnologia educativa em Portugal (1985-2000). In *AFIRSE 2006 XIV COLÓQUIO*. Lisboa. Consultado em 18 de Junho de 2007, em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6497/1/Clara%20Coutinho%20AFIRSE%202006.pdf>
- Downes, S. (2006). Learning Networks and Connective Knowledge. Consultado em 23 de Maio de 2009, em <http://it.coe.uga.edu/itforum/paper92/paper92.html>.
- Gomes, M.J., & Costa, F. (2010) A Escola e a Agenda Digital. in *Revista Educação, Formação & Tecnologias*. Nº 5. Maio 2010, pp. 1-5. Consultado em 1 de Junho de 2010, em <http://eft.education.pt/index.php/eft/article/viewFile/162/103>
- Lucas, M., & Moreira, A. (2009). A Web social: contributo informal às aprendizagens formais? *Actas – Challenges 2009 - VI Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*. Braga.
- OECD (2007). Participative Web and User-created Content. Web 2.0, Wikis and Social Networking. Consultado em 23 de Maio de 2009, em <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9307031.E.PDF>.
- Ponte, J. (2000). Tecnologias de Informação e Comunicação na formação de professores. Que desafios? *Revista Iberoamericana de Educación - Set-Dez*, nº24, pp. 63-90.
- Ponte, J.P., & Santos, L. (2007) Formação contínua de professores a distância com foco nas investigações matemáticas: o papel da reflexão e da colaboração. – in *As TIC na Educação em Portugal* (pp. 216-237). Porto: Porto Editora.
- Yuen, S.C.Y. & Yuen, P. (2010). Teachers' Use and Perceptions of Web 2.0 Technologies in Teaching and Learning. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 2440-2441). Chesapeake, VA: AACE.

# The influence of the e-tutor on the development of collaborative critical thinking in a students' e-forum: association levels with Cramer's V

**Idalina Jorge**

Instituto de Educação, Universidade de Lisboa  
Portugal

ifjorge@ie.ul.pt

## **Abstract**

Most courses via Internet use the electronic forum, which allows for cognitive dialogue, namely through critical thinking. The tutor's support to collaboration, reflection and learning can explore the characteristics of e-forums and contribute to a more positive academic experience. This study aims to identify which of the tutor's tasks are more influential on higher levels of collaborative critical thinking, with a content analysis of 5200 messages in several on-line Master's and Post-graduation courses forum. 11 indicators of the tutor's intervention and four indicators of collaborative critical thing were adopted. Then, a Cramer's V post-test was used to assess the effect of the tutor's posts on the highest levels of collaborative critical thinking. The tutor's tasks which relate more strongly to the students' highest levels of critical thing were: 1) asking open questions to the students, 2) establishing associations among the students' messages and 3) modelling the debate. The study provided useful information on the ways of triggering the dialogue and taking it to higher cognitive levels.

**Keywords:** critical thinking; dialogue; e-forum; e-tutoring.

## **1. Introduction**

With the development of communication technologies, of learning management systems and of interaction tools, distance learning courses have been able to create dialogue opportunities, in order to develop several types of interaction between the e-teacher and students and among the students.

A former research on the students' perceptions about the tutor's tasks, such as providing technological support the students, organizing and leading the debate, moderating the discussion, encouraging participation, solving communication problems, helping structure the debate and leading the process of building knowledge or solving problems, answering questions, correcting trajectories, constitute some of the essential tutors' tasks. (Jorge, in press).

Although, in theory, much emphasis is put on students' interaction, namely through debates in the forum, in practice, it appears that the discussions in the forum are of little importance for the students final evaluation and the tutors seldom have a clear strategy for developing the reflective skills of their students. Simultaneously, more academically competent and focused students usually show little enthusiasm for the forum: they only participate in compulsory forums, since they don't believe forums add a significant value to their learning. They argue that most tutors don't show up at the forum, to teach, motivate, stimulate and correct trajectories and set the debate back on track, whenever necessary.

Arising from the belief that the tutor can and should promote genuine dialogue and collaboration among students, to build on each student's knowledge and experiences, some tutor's tasks and strategies typified in the literature were suggested, in order to develop the students' collaborative critical thinking.

## **2. Literature review**

### **2.1. Dialogue and distance learning**

Dialogue is a discursive process essential to a learning community model, a fundamental element of education since Socrates, and is embedded in the learning community model. In a learning community, students and teachers reflect on interpretations, knowledge and experiences, construct and develop new meanings and interpretations, in a setting where social interaction provides multiple perspectives of an issue / problem, where each member of a community has to understand, interpret and communicate his/her knowledge and experience with peers, through collaboration and participation. Dialogic activities such as negotiation, inquiry and reflection are considered more relevant than mere knowledge acquisition.

As for the case of distance learning, social mediated reflection has proven to have positive effects on learning, socialization, motivation, connectedness and students' satisfaction with their course (Rovai & Barnum, 2003). Through dialogue, the students establish collaborative relationships, which are crucial for a community-based model of on-line learning.

Through asynchronous online conferences, students have time to reflect on their and other students' thoughts, wind back the conversation, review information to support their arguments, search for new discussion paths.

### **2.2. Critical thinking and collaborative critical thinking**

On the other hand, critical thinking is a key educational goal in today's society. The concept was described by Scriven & Paul (1992), who defined it in these terms:

the intellectually disciplined process of actively and skilfully conceptualizing, applying, analysing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from, or generated by observation, experience, reflection, reasoning, or communication, as a guide to belief and action.

To have our students thinking critically, we must help them develop the skills, competencies and attitudes of an inquisitive, rational, persistent and fair mind, such as seeking and retrieving relevant information, and building on it, in order to clarify and persist on the seeking of relevant results.

Still, not all cognitive processes can be considered critical, since this is a superior form of problem-solving skills, decision making and creative thinking that incorporate both cognitive and affective dimensions.

There's some scarcity of rubrics to assess online collaborative critical thinking. Differences in the processing levels must be tackled, since categories such as relevance, clarity, use of personal knowledge and experiences, connections and interpretations, justifications, usefulness, depth of understanding and critical judgment represent the deepest levels of critical thinking.

Teachers should teach their students to explore multiple perspectives and try to establish connections, in order to be able to learn and think in different contexts. Research has shown that students should be helped and taught to represent their experiences in levels of abstraction that transcend the context specificity and actively learn to establish paradigmatic relations, ask questions and tolerate the ambiguity and the uncertainty of problems without a "right" answer, such as reflect on their ideas and examine them, look for similarities, assumptions, inconsistencies, alternatives and decisions. In a sound Socratic fashion, the teachers must question their students, stimulate the interpretation of information and data and the development of hypotheses, in order to understand and assess the range of hypotheses or explanations for data or assumptions, and alternative situations.

Yet, the development of critical thinking skills of on-line students depends much on the skills and ethos of their tutors, who must seek to develop those skills and attitudes themselves.

### **2.3. The tutor's tasks in the forum**

Due to the features of on-line communication, which can hinder authentic dialogue and prevent it to take off, the tutor must have an active intervention as a host, a content specialist and a moderator. Quoting from Hiltz & Turoff (1978, pp. 23-24):

In order for a computerized conference to be successful, the moderator has to work very hard at both the 'social host' and the 'meeting chairperson' roles. As social host she/he has to issue warm invitations to people; send encouraging private messages to people complimenting them or at least commenting on their entries, or suggesting what they may be uniquely qualified to contribute. As meeting chairperson, she/he must prepare an enticing-sounding initial agenda; frequently summarize or clarify what has been going on; try to express the emerging consensus or call for a formal vote; sense and announce when it is time to move on to a new topic. Without this kind of active moderator role, a conference is not apt to get off the ground.

In this definition, the authors emphasize the social role of the tutor, as suggested by the words "host" and "calls"; nevertheless, design, organization and instructional functions are also implied in ideas such as "synthesize decisions and decide when to mark a new meeting" and specific instructional tasks such as "summarize and clarify" the debate's key aspects.

The tutor's beliefs and values regarding education issues in general, and adult education in particular, have a great influence on his/her teaching style. The tutor's teaching style, how he/she designs and develops the learning environment, the methods and strategies he/she uses to display content, leads the interactions, encourages and nurtures students' curiosity, makes a difference in the quality of the interactions of the forum.

A tutor who believes in the advantages of autonomy and interaction, is ready to accept new ideas, values, different opinions, to encourage different points of view, to seek new ways of teaching and learning and to identify what triggers reflection, inspires and motivates the students (Barrows, 1992); a tutor who encourages his/her students to become independent and seek for themselves the information to ground their opinions and hypotheses, a tutor who answers questions, suggests pathways, diagnoses misconceptions, provides alternative explanations is someone who has a theoretical framework based on autonomy, interdependence, communication and interaction (Keegan, 1998; Paulsen, 1995).

Also Hamza & Nash (1996) found relationships between the tutor's personality and his/her effectiveness and found that the tutor's style has an influence on the students' learning and performance and on the learning environment itself. Chan (2002), as well as Deci & Ryan (1985) concluded that certain personality traits are associated with the teaching style. Research also suggests that student motivation is influenced by the teacher's style, either more or less directive. Barrows (1992) considers that in distance education, students' passivity, where the tutor is the one who decides how much, when and what is learned, hinders the acquisition of higher level thinking skills, such as problem solving and learning critically and independently. Thus, strategies that promote interdependence among students, critical thinking and independent learning and benefit from diversity of the students' skills and experiences are more appropriate.

Students who feel academically more competent and better motivated (Deci et al., 1991), more creative (Hamza & Nash, 1996), reveal a deeper understanding of the content (Boggiano, Flint, Shields, Seelbach, & Barrett, 1993), have lower dropout rates (Tait, 2004), better learning and higher levels of satisfaction (Swan et al, 2000).

The teacher's personality and her/his teaching style are strongly associated, and there is also a significant relationship between the tutor's personality and the degree of cohesion among students (Yang & Liu, 2008). As for the tasks of the e-tutor in the e-forum, literature

uses several taxonomies, which reflect differences in theoretical, conceptual and philosophical orientation about learning and, in particular, about learning in adulthood.

However, it is clear that only with an active involvement of the e-tutor, who designs, organizes, sets goals, leads and clarifies, the debate can take off and fly. During the forum, tasks such as identifying converging or diverging views, seeking consensus and understanding, so that students feel supported in their learning, encouraging, expressing appreciation and reinforcing students' contributions, creating a climate of trust and mutual interests conducive to learning, encouraging students to explore content, deconstructing, reconstructing and developing new ideas and reasoning, stimulating participation and discussion, keeping students involved and the debate on track, evaluate the process, keeping the course of debate, contribute to a climate-appropriate social and cognitive presence.

At the forum, the tutor has to ensure equal opportunities, call everybody to the debate, instigate participation and promote interaction, manage conflicts, turning them into opportunities to deepen relationships and develop skills in conflict resolution, decrease the negative impact of asynchrony and a possible excess of information, referring to several posts in the same post and establishing connections between them.

### **3. Methodology**

#### **3.1. The research goals**

The study examined the association levels between the various tutor's tasks and the highest levels of collaborative reflection.

#### **3.2. The context and the research material**

5,200 messages were selected from several forums held in several Masters and Postgraduate courses at distance in Portuguese Universities. The longest and most participated threads were selected, because in longer threads, students tend to reduce social utterances, and to be less formal, when they get more confident, both with the environment and with their peers and tutors and more focused in the discussion issues; as far as cognitive presence is concerned, longer threads also tend to have more messages in the integration and decision/resolution phases.

#### **3.3. The variables and their operationalization**

The intervention of the e-tutor was operationalized in accordance to the results of previous research (Jorge, 2006). In this previous research, 25 tutor's tasks were identified and a survey has been developed to understand which tutor's tasks are more valued by their students. The tutor's messages were coded according to this framework and 11 categories emerged, as shown in table 1.

| The tutor's messages codes |  |
|----------------------------|--|
| 1.                         | Establish the goals/terms and conditions of the debate.  |
| 2.                         | Create a positive and friendly climate (welcoming messages, greetings, encouragement and reinforcement). |
| 3.                         | Redirect the debate when it goes beyond the subject.   |
| 4.                         | Model the debate.  |
| 5.                         | Present/recognize opposing or conflicting perspectives.  |
| 6.                         | Provide guidance and suggestions to the debate's improvement/ progress / development.                    |
| 7.                         | Comment on a student's participation.  |
| 8.                         | Ask open questions, for clarification, justification or developments.                                    |
| 9.                         | Respond to the students questions and give advice.   |
| 10.                        | Weave several messages, establish connections among them.  |
| 11.                        | Mediate conflicts, whenever they emerge.   |

Table 1 – The tutor's messages codes.

For the operationalization of the variable collaborative critical thinking, Garrison, Anderson and Archer's model (2000), presented in table 2, was tried on and proved to fit into the selected forums' conferences; thus, four phases of collaborative critical thinking were considered, as proposed by the model.

| <i>Collaborative critical thinking</i> |  |
|--|--|
| Phase 1<br>Trigger                     | The triggering message corresponds to the tutor's initial challenge.   |
| Phase 2<br>Exploration                 | This is the phase where the students start responding to the tutor's initial challenge. Students begin tackling and scrutinizing the problem, identifying and clarifying main ideas and concepts, identical or conflicting formulations, assessing the information and arguments' credibility, exploring new ways to assess the problem/issue, making and evaluating inferences, looking for new ways to address them. This phase is based on each individual's point of view. |
| Phase 3<br>Integration                 | This is the phase when students start recognizing their views are either complementary or alternative, incorporating others' views in their arguments, seek new information the support their arguments, assess new definitions and perspectives, merge individual and social universes.   |
| Phase 4<br>Decision<br>/resolution     | In this phase, the students seek new solutions and views to the problem and tend to elaborate on a common and share vision/ decision, a synthesis or reformulate of the initial problem, incorporating the group's contributions.  |

Table 2 – Collaborative critical thinking.



### 3.4. The units of analysis

The unit of analysis adopted for the tutor's variable was the sentence. In a message, there can be multiple tutor's roles and activities. To measure collaborative critical thinking the message was used as the unit of analysis.

The messages of the several threads were kept in chronological order, imported into a qualitative analysis software, where they were coded. The categories were progressively refined until they became mutually exclusive. When a stable protocol was established, the messages were coded by two sets of coders, who started to assess the protocol, suggested some refinements and then coded the selected material.

Subsequently, data were recorded in statistical software (SPSS); levels 3 and 4 of collaborative critical thinking were recoded into level 3, due to the small percentage of resolution messages. In six months' time there was a second coding procedure.

To measure the intercoding agreement and temporal coding stability, the coefficient of Holsti (1969) and Cohen's kappa are the most used. The Cohen's kappa measures the proportion of agreement between different groups of coders and codings. Cohen's kappa is used when an a priori decision regarding the number of coding occurrences is decided upon.

To measure the association levels between each of the variables' codes, a Cramer's V posttest was used, to determine association strengths between variables, following a chi-square test; chi-square tests measure the relationships between variables, but they don't establish the level of association, which has to be looked for with post-tests such as Cramer's V or Phi.

Cramer's V is a chi-square-based measure of nominal association based on adjusting chi-square significance to factor out sample size, and designed for nominal data; the association strength can diverge between 0 and 1. With the SPSS software, it is also possible to compute the standard error and significance.

Cramer's V can be interpreted as an association between two variables as a percentage of the maximum possible variation; being a symmetrical measure, Cramer's V is independent of the variables status and can be used with nominal data. A perfect relationship is the one which is predictive and a null relationship defines a statistical independence.

## 4. Results and Conclusions

### 4.1. Data analysis and triangulation

The data were analyzed in a first coding by two sets of coders; a second coding took place six months after the first coding procedure. The reliability levels ranged between 87 and 95%.

### 4.2. The tutor's participation

The 5 2 00 messages had an average of 93 words and 5.8 sentences per message; 622 of them (12% of the total) were posted by the tutors. A message from the tutor may contain several categories of indicators, since all the messages contain elements of a social nature, such as greetings and farewells, stimuli, reinforcements. The distribution of the tutor's message is described in table 3.

| The tutor's messages by category  | No. |
|---|-----|
| 1. Establish the goals/terms and conditions of the debate.  | 40  |
| 2. Create a positive and friendly climate (welcoming messages, greetings, encouragement and reinforcement). | 598 |
| 3. Redirect the debate when it goes beyond the subject.   | 48  |
| 4. Model the debate.  | 76  |
| 5. Present/recognize opposing or conflicting perspectives.  | 56  |
| 6. Provide guidance and suggestions to the debate's improvement/ progress/ development.                     | 57  |
| 7. Comment on a student's participation.  | 49  |
| 8. Ask open questions, for clarification, justification or developments.                                    | 78  |
| 9. Respond to the students questions and give advice.   | 59  |
| 10. Weave several messages, establish connections among them.   | 101 |
| 11. Mediate conflicts, whenever they emerge.  | 2   |

Table 3 – The tutor's messages by category.

### 4.3. The students' collaborative critical thinking

Each subject first messages prevail in the triggering messages; they correspond to 4,6% of the total. The students take more time to explore the subjects with 81,3% of the posts; the integration level is less frequent: only 13,3% of the posts fit in this category. The resolution phase takes no more than 0,9% of the total, only because some tutors had some students to provide a synthesis of the debate.

| <i>Collaborative critical thinking</i> | %    |
|--|------|
| Triggering messages                    | 4,6  |
| Exploration                            | 81,3 |
| Integration                            | 13,3 |
| Resolution/synthesis                   | 0,9  |

Table 4 – Collaborative critical thinking.

A Chi-square test ( $\chi^2 = 371,870$ , sig. = 0,000) revealed that each of the variables categories has a character of its own and an explanatory power of the model.

### 4.4. Association strengths

Association levels were measured with Cramer's V; three levels were considered, according to the literature: association between pairs  $>0.400$  were considered strong, moderate association between pairs ranged between 0.250 and 0.399. Below this, the levels of association were considered weak.

The strongest associations between the tutoring tasks and the highest levels of collaborative critical thinking were: 1) modeling the discussion, 2) weaving students messages in one single post 3) asking open questions to students for clarifications, perspectives, assumptions, reason and proof, implications and consequences, explanations or developments, questions about the question itself.

## 5. Study limitations and future prospects

The difficulties and limitations of this study relate to issues of both theoretical and methodological nature. As far as methodology is concerned, issues such as achieving acceptable levels of agreement and stability of the encodings have to be addressed, since most of the variables studied in forum's message are usually operationalized in a high number of categories within each variable, which complicates the process of the models' stabilization and replication.

The difficulty in achieving acceptable levels of agreement suggests that systems being developed for discussion in which participants are asked to encode their messages in a limited number of categories, from a framework provided by their tutors also work as a strategy of self -regulation.

Differences between the various lines of discussion related to the topics being discussed, the team composition suggest the need to understand their meaning, why, in some situations, some students assume the tutor's role, when the tutor is absent, what personality traits they have, how technological or language variables interfere. All these issues lead to the need of understanding the forum in its multidimensional aspects, interpreting the emerging patterns through integrative evaluation.

A feature of computer-mediated communication, which can hinder the students' collaborative critical thinking, is the students' concern with issues of politeness associated with disagreement. This is more evident at the earlier stages of the discussion and tends to fade out in the process, but only if the students have gained a certain confidence in their peers and developed a sense of connectedness.

The results provide some clues about how the tutors should structure the triggering messages and pay careful attention, not only to the discussion progression, but also to the flow of ideas from one post to another, the core messages, some of which should also be considered triggering messages, since new developments tend to arise around them. Hence, a taxonomy of open questions which lead the dialogue to its highest cognitive levels and shed some light on the tutor's *modus operandi* is being built.

The development of the dialogue from personal to shared world, from the sense of standing alone to the sense of togetherness, from the exploration to the integration phase is the most complex period of a debate. Exploration and integration can co-occur, because some students tend to resist leaving their comfort zone of adding more perspectives to the issues in discussion, instead of debating and confronting their ideas with the others. If such a situation arises, the threads tend to slow down, loose interest and eventually decline, because some posts sound more like monologues than real debate, real integration and effective cognitive change. The tutor has to be alert and post more weaving messages, invite the students to comment on others' contributions and occasionally send private messages to the students who are avoiding moving on with the discussion.

The results also suggest that more interactive technology solutions, which facilitate the handling of information in the forum and that students need time for reading, reflecting, and displaying their views, and an intentional guidance from their e-tutors. The minimum amount of messages categorized in level 4 can be associated to 1) the task being not intuitive and natural in such a context, 2) lack of time, 3) problem complexity, 4) lack of information, or 5) the task difficulty itself 6) work overload. Another problem, which can hinder the students' collaborative critical thinking, is the students' concern with issues of politeness associated

with disagreement. This is more evident at the earlier stages of the discussion and tends to fade down in the process, but only if the students have gained a certain confidence in their peers and developed a sense of connectedness.

Unless there is a clear indication from the tutor that the students should provide their own synthesis of the conference, only some partial conclusions appear, scattered in the students' messages, but they cannot be considered for phase 4, since there is no evidence, neither of monitoring of thought processes, nor of conclusions being critically evaluated.

In this case, the tutor can excuse two students from participating in the forum and have them write and publish a synthesis of the debate at the end.

## 6. References

- Barrows, H.S. (1992). *The Tutorial Process*. (2nd. Ed.) Springfield, Illinois: Southern Illinois University School of Medicine.
- Boggiano, A., Flink, C., Shields, A., Seelbach, A., Barret, M. (1993). Use of techniques promoting students' self-determination: effects on students' analytic problem-solving skills. *Motivation and Emotion*, 17, 319-336.
- Chan, B. (2002). The study of the relationship between tutor's personality and teaching effectiveness: Does culture make a difference? *IRRODL*, 3 (2). OEI <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/110/190> [Accessed: Nov. 2009].
- Deci, E. & Ryan, R. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E., Vallerano, R. , Pelletier, L., Ryan, R. (1991). Motivation in education: the self-determination perspective. *The Educational Psychologist* 26, 325-346.
- Garrison, D. R., Anderson, T. & Archer, W. (2001). Critical thinking and computer conferencing: a model and tool to assess cognitive presence. *American Journal of distance education*, 15(1).
- Hamza, K., and Nash, W. R. (1996). *Creating and Fostering a Learning Environment That Promotes Creative Thinking and Problem Solving Skills*. Research Report. ERIC Document ED 406435.
- Hiltz, S. R. and M. Turoff (1978). *The Network Nation: Human Communication via Computer*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Keegan, D. (1998). The two modes of distance education. *Open Learning*, November, 25-29.
- Jorge, I. (2006). NAVEGAR NO PORTUGUÊS – Programa on-line de formação de Professores de Português do Ensino Secundário – Reflexão crítica, participação, interação e tutoria [NATIONAL LIBRARY OF PORTUGAL, printed text].
- Jorge I. (2010). Computer mediated communication: research trends (from Henri, 1992, Calvani, Molino & Fini, 2010). Meta-analysis study. Paper presented at the Conference ticEDUCA. Lisboa: Institute of Education.
- Jorge I. (2010). Social presence and cognitive presence in an online training program for teachers of Portuguese: relation and prediction. IODL / ICEM, ANADOLU Üniversitesi, Eskisehir, Conference proceedings.
- Jorge, I. (in press). *The importance of the tasks of e-tutor in the e-forum: perceptions of students in postgraduate courses in e-learning systems and mixed: differences in gender, age, academic and technological experience*.
- Paulsen, M. (1995). Moderating educational computer conferences. In Berge, Zane L. & Collins, M. (Eds.). *Computer-mediated communication and the online classroom in distance education*. Cresskill, NJ: Hampton Press.

- Rovai, A., & Barnum, J. T. (2003). On-line Course Effectiveness: An Analysis of Students Interactions and Perceptions of Learning. *Journal of Distance Education Vol. 18 (1)*, pp. 57-73.
- Salmon, G. (2000). *E-Moderating: the key to teaching online*. London: Kogan Page.
- Scriven, M. & Paul, R. (1996). *Defining critical thinking: A draft statement for the National Council for Excellence in Critical Thinking*. [On-line]. Retrieved March 20, 2009, from <http://www.criticalthinking.org/University/univlibrary/library.nclk>
- Schank, R. C. (2001). *Designing world-class e-learning*. New York: McGraw-Hill.
- Strickland, C. (1998). A Personal Experience with Electronic Community. Retrieved March 17, 2009, from <http://www.december.com/cmcmag/1998/jun/strick.html>
- Swan, K., Shea, P., Fredericksen, E., Pickett, A., Pelz, W., & Maher, G. (2000). Building knowledge building communities: consistency, contact and communication in the virtual classroom. *Journal of Educational Computing Research, 23 (4)*, 359-383
- Tait, J. (2004). The tutor / facilitator role in student retention. *Open Learning, 19, 1*, 97-109.
- Tonelson, S. (1981). The Importance of teacher self concept to create a healthy psychological environment for learning. *Education, 102*, 96-100.
- Yang, H.H., Liu, Y. (2008). Building a sense of community for text-based computer-mediated communication courses. *Journal of Educational Technology Systems, 36(4)* 393-413.

# The importance of e-leadership in virtual education

Ingrid García Carreno

Autonomous University of Madrid  
Spain

5133871@mail.com

## Abstract

This research paper discusses various important aspects of e-Leadership with an emphasis on theory as e-leadership is an emerging subject with a scarcity of studies. Whether we like it or not, technology today is a fundamental pillar of education and being knowledgeable about technology is synonymous with a high competence in the field of education. Namely this paper discusses the importance of the “virtual leader”. By “virtual leader” we mean the main actor in distance education and management education in virtual networks or virtual environments. A new culture (e-Culture) is emerging. It offers us new ways of understanding the world, a potential for new interpersonal communication and universal reporting of "everything and anything, which gives us all a means to navigate a complex world of information overload quickly and gives us the instruments to perform our work. This new e-Culture changes values and norms of behavior. Before the birth and growth of e-Education changes the objectives and programs of educational institutions (which among other things includes digital literacy) and is shaping a new model in schooling and educational institutions in general, creating new learning environments in cyberspace. I describe also a personal experience in Nova University in a course about E Leadership.

**Keywords:** Distance Education, Distributed Leadership, E-Leadership, NOVA University.

## 1. Introduction

Education is an organized process, and becomes more organized with the passage of time, developing into more complex systems which move in more specialized or technical directions. Faced with these emerging new styles and education theories, strong leadership makes a greater difference in school's quality and performance. Distance education is not exempt from this principle. These ideas have emerged in recent years, along with the concept of distributed leadership (García, 2007:2008).

Holistic school curricula will need to be versatile and cosmopolitan while fitting into the current context of new academic standards. The new professional arising to meet these challenges should not only direct this change but also work to instil an unwavering humanism with modern values. This novel contribution reflects the characteristics of the new role of teachers and particularly those of one of their core functions: tutorial action. A new role for the professoriate in the emerging millennium has been recognized and encouraged, especially as technology-assisted instruction is proliferating and changing the way teachers and students interact. (Carreno, 2009)

This article reviews existing literature on e-Leadership and explains the profile of virtual leaders. The new e-leader needs to implement leadership electronically on “computer-mediated virtual teams” that are dispersed over time and space. It is important to point that what is very different is that e-leaders may never physically meet one or more of the followers, and that the main communication medium is via computers. It is also a new paradigm of distance education and also e-leadership which provides a range of new opportunities: the ability to instantly communicate one-on-one with students; the capability to use talent wherever it exists; the opportunity to enhance organizational performance by assembling better multi-functional teams.

Synthesizing particular focus in this communication, is one the focuses of e-Leadership development. There are many other aspects of “people management” which can be positively influenced through the educational use of Internet technology. In this article we also review literature so that we can have a broad understanding of what constitutes e-Leadership in educational organizations. E-Learning teams thrive in collegial environments in which participants can share their knowledge. It benefits us all usually in two ways, first by improving collaborative lifelong learning projects through e-learning, and secondly when learning technicians engage proactively in team work, i.e. collective learning and developments in shared knowledge construction (vaa land, 2006; Scardamalia & Bereiter, 2003; Scardamalia, 2002, mentioned by Jill J *et al.* 2006).

However, e-Leaders also face new challenges: how to bridge the physical distance from followers; how to communicate effectively with far-flung team members; how to convey enthusiasm and inspire followers electronically; how to build trust with someone who may never see the leader; etc. The following is an indicative question of the dilemmas that face e-learning theorists: *What real contribution does leadership provide to distributed, virtual or distance education?*. At last point I describe a personal experience in NOVA University in the Distance Learning Leader course.

## 2. The E Leadership Frame Theoretical

In this section we define and review the relatively new leadership paradigm the e-Leadership we selected those studies related to virtual educational leadership. It has arisen in lower than a decade. The table 1 below presents a synthesis of the concept and various authors studied and different points of view; specifically presents the authors and a summary of virtual:

| Author (s)                         | Reachers   |
|------------------------------------|--|
| Hambleya, O'Neil, & Kline (2006)   | Explored the new paradigm of work that can now be conducted anytime, anywhere, in real space or through technology. Leadership within this new context has been referred to as e-Leadership or virtual leadership. This study investigated the effects of transformational and transactional leadership styles on e-Leadership. The authors studied the effect of communication media on team interaction styles and outcomes. In the study, the teams communicated through one of the following three ways: (i) face-to-face, (ii) desktop videoconference, or (iii) text-based chat. Hambleya et al. concluded that these results provided further evidence that communication media do have important effects on team interaction styles and cohesion   |
| Malhotra, Majchrzak & Rosen (2007) | Studied virtual teams to identify the best leadership practices of effective leaders of virtual teams. The study collected survey, interview, and observational data and concluded that successful e-Leadership practices included the ability to: (i) generate and sustain trust through the utilization of ICT (information and communication technology); (ii) make sure that distributed diversity is both clearly understood as well as well appreciated; (iii) effectively monitor and manage the life cycles of virtual work; (iv) monitor and manage the virtual team's progress with the use of technology, (v) extend the visibility of virtual members both within the team as well as outside the company; and (vi) help ensure that individual team members do benefit from the team.                             |
| Watson (2007)                      | Investigated the distributed work environment by specifically focusing on leader behavior and its impact on subordinate outcomes, such as commitment and satisfaction with supervision. Today, the geographic distance between workers is increasing, and this study asks if the traditional core set of leadership behaviors is effective in distributed work environments, and how those behaviors impact followers' work results. Fundamental questions that were explored included: (i) essential management behaviors such as consideration and initiating structure; (ii) the types of leadership that can have the most positive impact on employee's perceptions of satisfaction with supervision and organizational commitment; and (iii) the importance of the amount of face time between the manager and employee. |
| Carreno (2009)                     | Studied e-mentoring with reference to the virtual leader. The author focused on the use of information and communication technology in educational settings. The specific case of the virtual leader and mentor was examined. The second section discussed the main strengths and skills of the virtual leader and their importance in the management of education at a distance. Carreno concluded by formulating a research question on providing leadership to the virtual or distance learning.  |
| Kerfoot                            | Defined virtual leadership as leading an organization that is other than physical; in other words,   |

|   |  |
|---|--|
| (2010)                                    | it is the management of distributed work teams whose members predominantly communicate and coordinate their work through the electronic media. Virtual leaders are "boundary managers" who inspire people from a distance to develop self-management capabilities. Virtual leaders must focus on the interfacing with the environment. The author focused on the healthcare industry. Distance leadership (or virtual leadership) was found to be increasingly replacing traditional leadership because advancing technologies can support new models of health system communication. Successful virtual leaders learn how to cross time, space, and culture barriers to make improvements across small and large entities in distant venues where direct supervision and interaction are impossible. New skills are required for creating and sustaining high-performance groups across diverse boundaries. The author concluded that the virtual leader must depend on coaching rather than supervision. |
| Miller, Aqeel-Alzrooni, & Campbell (2010) | Presented learning from an interdisciplinary collaborative venture in the virtual environment between four university teams. The exercise was designed to enable students to learn experientially the use of a dynamic social network analysis tools through a variety of projects. Inter-disciplinary and multi-disciplinary collaborating challenged the virtual team members to rapidly and clearly communicate and demonstrate the value of key principles, processes, and work practices while negotiating multiple levels of complexity, knowledge cultures, skills, and capabilities. The authors proposed a framework for future collaboration.  |
| Smits (2010)                              | Recounted the adage that learning and leading must go hand in hand for anyone to achieve his or her full leadership potential, and notes that the primary source of learning to lead, to the extent that leadership can be learned, is experience. The authors discussed approaches to leadership development in the virtual context used e-mentoring principles. Founded on the principles of e-Leadership learning, Smits' proposed methodology utilizes peer-coaching methods, mentoring, and the communication capabilities of the internet to build upon the leadership development achievements. The author called it the E-Leadership Development Peer Coaching Network model.  |

Table 1 – Literature Review between 2006-2010.

## 2.1. e-Learning and collaborative teams

Jill et al.(2006) said:

*E-Learning innovations can be effectively delivered through collaborative team-based working, as prior literature on organizational teams suggests. Yet successful team performance enabled through e-learning project leadership and management is not automatically achieved. Educational institutions are slow to change E Leadership styles to accommodate the distributed, flexible and democratic partnership requirements of e-learning projects trialling new software, tools and learning innovations.*

Distributed team processes are evolving towards the development of a wider, intentionally designed community of practice for e-learning and this may prove to be a great challenge to existing institutional hierarchies. Outward facing professional engagement by practitioners with external networks of peers can may create great stress on the relationships between internal managerial allegiances (Hughes, 2000: 6).

Pór (2004:12) in his writings on the ability of organizations to respond to the need for radical innovation:

*"In times of accelerated and discontinuous changes, only growing capacity for radical innovation will ensure that the company can catch up with its markets that innovate faster than any company can. Yet numerous research studies have shown that "it is often difficult to get support for radical projects in large firms where internal cultures and pressures often push efforts toward more low risk, immediate reward, incremental projects."*

The above positions indicate an address for stability and, not for change. It indicates that there was a shift to research on school leadership, which "recognized" characteristics, behaviors or attitudes that shaped the good way was not enough, but that management



models that help to improve education should be "proposed". Emerging concepts of facilitative E Leadership, persuasive, sustainable and distributed. (García, 2007)

By studying distributed leadership and leadership theories are best suited to e-Learning as Harris (2007) said:

*“ It is clear that there are currently many definitions and interpretations of the term ‘distributed leadership’. In a theoretical sense, distributed leadership can be located in the general area of situated cognition (Hutchings, 1995) where it is argued that cultural activity systems have cognitive properties of their own and that distributed leadership is a way of understanding leadership by focusing upon interactions and exploring complex social processes. It is best understood as “practice distributed over leaders, followers and their situation” (Spillane, 2005).*

A distributed perspective serves as a new conceptual frame, explains Professor Diamond (2007):

*"It helps us understand leadership practice and how leadership practices might work more effectively in the context of schools." Diamond debunks popular myth, stating, "It is not a type of leadership or a style of leadership. It's not a model of leadership. It's not something you place on top of a school and say, 'Now you are doing distributed leadership.'" A distributed perspective, he explains, is "thinking about the situation as an integral part of the E-Leadership context; it is an integrated view of leaders' thinking, their activity and behaviors, and the situation."*

### 3. E-Learning and the collaborative partnership culture

Distributed, networked and collaborative E Leadership styles are well suited to the implementation of ‘disruptive’ innovations via the flexible networked structure of elearning projects as compared to traditional leader-centred approaches. Team leadership styles are based on elements of democratic working environments and challenge the assumption that power and authority should reside only in one individual at the top of a pyramidal hierarchy.

However, such models do recognise both formal and informal leadership and authority, as demonstrated by Mehra *et al* (2006) who found that the most successful team leadership has a ‘distributed-coordinated’ structure (see Figure 1), in which there is a mutual coordinated recognition of leadership authority and attributes by both formal and emergent leader(s) in teams. This is a more controlled form of leadership than fully distributed team leadership, in which everyone has some kind of leadership role. In a time-limited e-learning project with specific important outputs to achieve, it is necessary to have clear lines of accountability and authority, particularly for the timely achievement of project outputs.

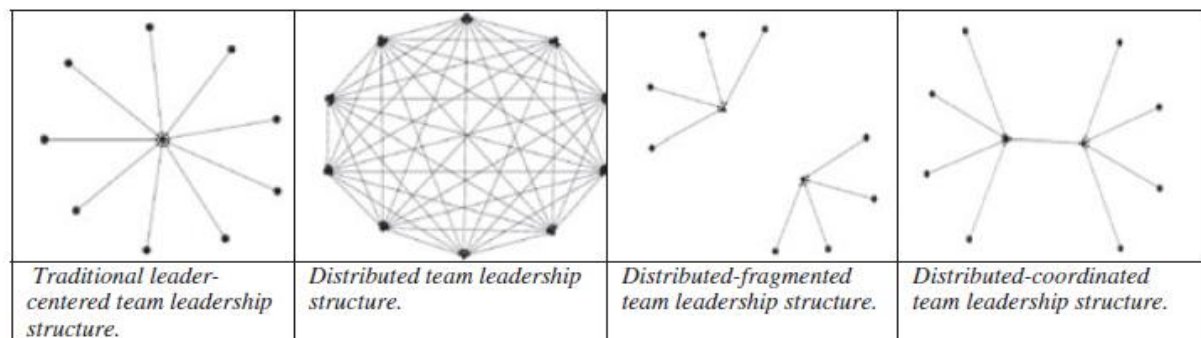


Figure 1 – Four team leadership structures proposed by Mehra et al (2006).

In Figure 1, we see:

- 1) The small diamond-shaped nodes in the figures reported from Mehra *et al* (2006) representing those who are official team leaders,
- 2) While the triangular node(s) represents emergent leader(s).
- 3) Circular nodes represent other team members and lines from one node to another indicate, as per research by Mehra *et al* (2006), the leader represented by the first node regarded the second as a leader, and vice versa.

The most coordinated and beneficial structure for team leadership, in their view, was not wholly leader-centric (too reliant on one person), not totally distributed (too reliant on leadership spread across the whole team) and not distributed-fragmented (teams can suffer breakdown from fragmented leadership when there is a power struggle) but was, rather, distributed-coordinated team leadership (demonstrated clearly to be the most successful model for higher team performance). (Mehra *et al* 2006).

### 3.1. ELeader profile

A visionary leader is able to act in a way that furthers the mission of an organization's vision, purpose, objectives and future. The distance education leader guides the organization and its members with their keen understanding of the design, management, leadership and vision of distance education. A virtual leader must possess numerous skills if they are to successfully adhere to the initiatives of distance education. They must be able to negotiate with other members in the educational arena. In addition, they must be democratic, in possession of a global vision, and willing and able to work with diverse groups. Above all, they must be good communicators and have the critical skills necessary to plan, drive, monitor and evaluate programs and projects in distance education.

With strong leadership, the programs of distance education are able to successfully and efficiently achieve their objectives while remaining responsive to the needs of their beneficiaries and users. The integration of Vision, Knowledge, Design, Management and Leadership is the basis of this approach to the development of distance education. It is necessary to exercise appropriate E Leadership to ensure the proper quality of distance education. The criteria needed in a virtual education leader can be summarized within four basic areas figure 2:



Figure 2 – Four basic areas of Distance E Leadership proposed by Carreno (2009).

- 1) *Extensive Knowledge of Distance Education Related Subjects*- A leader must be well versed in the evolution and cross-development of distance education, be able to understand terminology used by distance educators, be aware of what it means to work in a virtual environment and have extensive knowledge of understanding of the technology in use.
- 2) *Experience in the Design of Distance Education* – A leader must be familiar with the

majority of the important distance education models and understand the structure and design of the courses in virtual and distance education.

- 3) *Experience Managing Distance Education*- A leader of a team of designers must be able to negotiate and communicate the process of managing distance learning. The components of a policy document must be generated as well as understanding the process to produce a document to formulate a policy for distance education. Finally one must negotiate the process of working with customers and suppliers.
- 4) *Broad Vision of Distance Education*- A leader must possess a visionary approach to distance education, understand the paradigms associated with distance education and the current and future trends of virtual education from a global perspective, and be completely familiar with the characteristics and the development of distance education.

There are three main ideas in these guidelines. Since technology is the basis of distance education the quality of distance education depends largely on the management of technology. With the assistance of technical staff, distance education leaders must assess the educational needs and technological experience of the target population. Distance education must be shaped and developed to meet the needs of all participants, especially students, always considering their values, needs, expectations and aspirations. Distance education is innovative and it is possible to manage its diffusion in society in a systematic manner. It is also the enactment of a team of leaders who come from the same population segment (or other segments), who, like other actors who do not exercise direct leadership, still influence actions, thoughts and feelings and can thus influence the decisions of others in relation to distance education.

### **3.2. What real contribution does leadership provide to distributed, virtual or distance education?**

In order to answer this question: if one starts from the premise that the three dimensions involved in virtual education are in fact distinct (or asynchronous) space-time elements it could be said that the virtual leader should use distributed leadership to promote socialization and its functioning within the group. Innovation is the key to success in the virtual process, arising in the form of new styles and strategies to augment or supplant the basic learning process.

Virtual leaders must be prepared to implement educational reforms both internally and externally, contributing positively to the effectiveness of the organization, which in this case is education itself. Lines of should be delineated clearly, but ideas should flow among all participants, and decisions should be made as a group instead of on an individual basis.

Virtual education directly depends on technology, thus virtual leaders must be able to manage the ever-evolving nature of technology while maintaining balance within the group of educators and students. As we explain in this paper, distributed leadership (seen as a new emergent feature of an interacting network or group of individuals) arises whenever people work together. When the concept of distributed leadership is viewed within a network of group interaction, it is clear that technology and virtuality can be perfectly adapted to the model. While certain group members may initially possess concentrations of skills, the distributive process itself acts a facilitator by which the group may appropriate these capabilities and use them communally, though this depends on the competency and skill of the virtual leader.

Finally, cooperation, in terms of the globalized individual, accepts differences, diversity and is actively enriched by them. This leaderless-style of leadership is ultimately a community leadership, leading to the emergence of an organizational entity that is, from a holistic or systemic perspective, more than the sum of its constituent parts. Here the two indivisible

faces of the singular process appear: the individual and the collective transformation. These processes are fundamentally united because neither of them can advance without the other, and in recognizing this we must discard the linear logic promoted by the old paradigm which would have us to promote one over the other. (Carreno, 2009:2011).

### 3.3. Virtual environment in work teams

*“Virtual work teams” have captured the imagination of academics and people from varied fields. It allows workers to connect with each other despite the traditional barriers of distance, time zones and organizational boundaries, through the most diverse communication technologies (Qureshi and Vogel, 2001).*

“Virtual work teams” lacks the traditional characteristics such as the organization characteristic resulting from the industrial revolution, where the noise of machines and people was considered normal and where workers were placed in the structure of a large company. In this study, we see the leader most importantly as mentor, encouraging through their understanding of the needs of members, concern and empathy. These qualities common to effective E Leadership traditional virtual environment requires the projection of these skills in the virtual context. In addition to their role as a mentor, it is critical that one has written communication skills (which will clarify roles, maintain a stable and timely flow of information and messages), and especially, that one has the ability to reconcile assertive behavior while being careful with development needs of team members.

### 3.4. E-Leader definition

E-leadership (Electronic leadership) takes place in the context of e-environment in which the work is mediated by information technology particularly the internet (Hani, 2001). In such a context not only communication between followers and leader takes place through information technology but the collection and dissemination of information also takes place through the same mediator.

Thus, the basic role and the responsibilities of the leader do not change; the only thing that changes is how the leader can communicate with his/her people effectively while they are not at the same office building with their leader. Moreover, the E-leader need not be a “tech guru”; he should understand the new technology. He needs to know how to use it effectively to meet the employee’s needs and build relationship, trust and perception. (Al-jedaibi, 2001)

A leader is a visionary capable of action who guides an organization’s future its vision, mission, goals, and objectives. The distance learning leader guides the organization and its people who have faith in the leader, and have a clear understanding and acceptance of the organization’s worthwhile and shared vision and goals. A distance learning leader has competence in knowing, designing, managing, leading, and visioning distance education Simonson, 2004. E-leader must also:

- 1) Have negotiating skills to carry out successfully the process of “leading people through change”.
- 2) Must be democratic, with a global vision and open to working with diverse groups and above all a good communicator of ideas. (García, 2011).

The importance of leadership in the conduct of programs and distance learning projects can achieve the objectives through an efficient and meets the needs and aspirations of beneficiaries and users of these programs and projects.

## 4. Personal experience: the Distance Learning Leader Certified.

The e-Leader must have the following strengths and skills: an extensive knowledge of subject matter, design experience, management skills and a broad understanding of distance

education. In conclusion, the future of virtual and distributed leaders must, with the help of technical staff, be based on strategies, which address the problems, needs and innovations of the educational process. The tabla 2 presents some of the competencies for E Leadership.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Susan Annunzio<br>(2001) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Communicating with followers.</li> <li>2. Managing information resources.</li> <li>3. Communicating with stake holders outside the organization.</li> <li>4. Facilitating discussion.</li> <li>5. Active listening.</li> <li>6. Empowering.</li> <li>7. Lastly delegating.</li> </ol>   |
| Kissler<br>(2001)        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizational mind share (quick and efficient use of information).</li> <li>2. Future print (creation and sharing of future direction).</li> <li>3. Organizational alignment (in respect of leadership, workforce, structure, and process, with an overall strategy and vision).</li> <li>4. Proximity management.</li> <li>5. Creative tension.</li> <li>6. Sense of urgency.</li> <li>7. Development of people and leading by values.</li> </ol> |

Table 2 – Proposed by García (2011).

In order to get the basic key competencies and anothers ones for e-leadership I took this course (Figure 3).



Figure 3 – Web Ct according to Distance Learning Laeder NOVA University by García Carreno (2009).

The Distance Learning Leader Certificate Program has some of these topics in 5 modules:

- Introductions and Orientation – Workshop Leaders
- Visioning distance education

- Knowing distance education
- Definitions and Terms of the Field
- Technologies Used for Distance Learning
- Resources for the DL Leader
- Designing distance education
- Instructional Design Knowledge & the DL Leader
- Managing distance education
- Developing a Vision – An Approach and a Case Study

The Distance Learning Leader Certificate Program provides leaders responsible for directing the overall distance education and training initiative with critical skills needed to succeed, including establishing strategic direction, procurement, implementation, distance learning management, and evaluation. The foundation for the Distance Learning Leader Certificate Program will be the Visioning, Leading, Managing, Designing, and Knowing (VLMDK) taxonomy - a hierarchy of skills and competencies needed by the distance learning leader. Instructional activities will be directly linked to this taxonomy.

The Distance Learning Leader Certificate Program has the five following modules Figure 4 :

- Module 1: Knowing
- Module 2: Designing
- Module 3: Managing
- Module 4: Leading
- Module 5: Visioning



Figure 4 – Web Ct according to Distance Learning Leader NOVA University by García Carreno (2009).



One of my conclusions in the course about types of leadership (Figure 5):

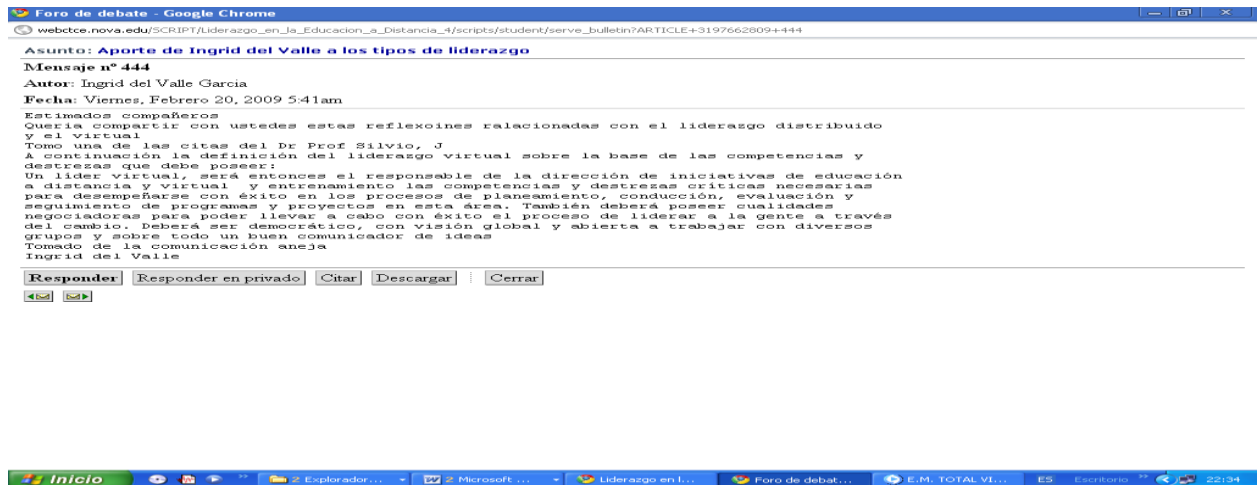


Figure 5 – Web Ct according to Distance Learning Leader NOVA University by García Carreno (2009).

## 5. Conclusion

In this paper, we brought out the idea of how educational leadership has evolved along with educational organizations and the process of education itself. Education has moved from a primarily unidirectional and printed form to a medium which includes distance learning and audiovisual integration. Today's advanced and innovative technology is widely available and is creating a revolution in the various processes and dynamics of education.

It is a difficult adjustment for some leaders to move from traditional leadership modalities to the skills necessary for virtual leadership. That was the main reason for the present NOVA University course. Most of the courses of e leadership are about mentoring or virtual teacher. A few of them are really about e leadership.

In summary, the goal of this paper is to inspire future thinking regarding the roles of virtuality leadership and their impact on shared leadership functions in virtual teams and educational settings. By providing a theoretical set of definitions as well as propositions to get courses as NOVA University, it is hoped that all level teachers will be better prepared to address the needs of both e-leadership theory and practices development.

Successful virtual leaders learn how to cross time, space, and culture barriers to make improvements across small and large entities. The virtual leader does all of this without the benefit of frequent face-to-face interaction.

The challenges of virtual leadership are the same as traditional leadership, but occur in a much different venue where direct supervision and interaction are impossible. The evolution into virtual leadership is one of the requirements for evolving a career in leadership. Fortunately there is more information available as this discipline evolves. As technology is developed and utilized, virtual leaders will have many ways to "listen to see."

The NOVA course gave me the tools and the critical skills needed to succeed including establishing its strategic direction, procurement, implementation, management, and evaluation:

A distance learning leader is a visionary capable of action who guides an organization's future its vision, mission, goals, and objectives.

The leader guides the organization and its people who have faith in the leader, and have a clear understanding and acceptance of the organization's worthwhile and shared vision and goals.

A distance learning leader has competence in knowing, designing, managing, leading, and visioning distance education.

## 6. References

- Al-jedaibi, H (2001) Determining how information technology is changing the role of leadership in virtual organization Research Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement Submitted in Partial Fulfillment of the Master of Science degree in Training & Development University of Wisconsin-Stout.
- Carreno, I (2009) *E-mentoring and e-Leadership importance in the quality of distance and virtual education Century XXI*. V International Conference on Multimedia and Information and Comunication Technologies in Education. 22-24 April 2009, Lisbon, Portugal- Published by FORMATEX, Badajoz, Spain (2009). VOL. II (pp. 728-732).
- DasGupta, P (2011) Literature Review: e-Leadership *Regent University* Volume 4, Issue 1 | Spring 2011 Emerging Leadership Journeys (ELJ)
- Diamond, J (2007) A new view: distributed leadership *practice* (Teachers College Press, 2007). Retrived March 30, 2011, from: <http://www.uknow.gse.harvard.edu/leadership/leadership002a.html>
- García, I (2007). Distributive E Leadership versus virtual leadership. Paper presented at: XV Jornadas University Educational Technology, e-learning: Challenges and Oportunidades and Learning at the University Permanente. JUTE San Sebastian.
- García, I (2008) Distributed leadership a new vision of leadership, innovation and change in educational organizations. ICEDeusto University Editorial Casals, S.A pp 631 645
- García, I (2011) The importance E leader management virtual networkseducation and the creation of successful teams. XVI International Congress of Technologies for Education and the Knowledge and Second International Congress of Talent Management: "Technological Innovation and Talent Management"4, 5, 6, 7 and 8 July 2011. Retrived July 4, 2011, from <http://www.uned.es/infoedu/CIE-2011/>
- Hughes, M. (2000). Professionals and the management of organisations. In L. Hall & K. Marsh (Eds), *Professionalism, policies and values: a reader*. London: University of Greenwich.
- Harris, Alma (2007), "Distributed leadership: conceptual confusion and empirical reticence", *International Journal of School Leadership*, Vol. 10, No. 3, pp. 31-325.
- Jill J, Gill F, Jacquie K, Simon W and Malcolm R (2006) Building trust and shared knowledge in communities of e-learning practice: collaborativE Leadership in the JISC eLISA and CAMEL lifelong learning projects. *British Journal of Educational Technology Vol 37 No 6 2006* 949–967
- Mehra, A., Smith, B. R., Dixon, A. L. & Bruce Robertson, R. (2006). Distributed leadership in teams: the network of leadership perceptions and team performance. *The Leadership Quarterly*, 17, 3, 232–245.
- Pór, G. (2004). Liberating the innovation value of communities of practice. Report written in collaboration with Erik van Bekkum. Amsterdam: CommunityIntelligence Ltd.
- Qureshi, S., & Vogel, D. (2001). Adaptiveness in Virtual Teams: Organisational Challenges and Research Directions. *Group Decision and Negotiation* 10 , 27–46.
- Simonson, M (2004). Eleader definition. NOVA University: Retrived June 30, 2011, from <http://www.fgse.nova.edu/dll/spanish/definicion.htm>
- Spillane, S (2005). Distributed Leadership, *The Educational Forum*, 69:2, 143-150. doi: [dx.doi.org/10.1080/00131720508984678](http://dx.doi.org/10.1080/00131720508984678)



Nova Southeastern University (2011) The Distance Learning Leader Certificate Program.  
Retrieved June 1, 2011, from <http://www.schoolofed.nova.edu/dll/DLLCPBrochure.pdf>

# Personal Learning Environments: concept, technology, opportunities and challenges

**Fátima Pais**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
fpais@ua.pt

**Carlos Santos**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
carlossantos@ua.pt

**Luís Pedro**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
lpedro@ua.pt

## **Abstract**

This paper analyses the definitions of Personal Learning Environments (PLE) found in the most relevant literature and emphasizes the concept of PLE as a humanist and pedagogical concept. It argues also for the creation of digital tools that are able to implement the concept, discussing a set of principles that should underlie its design and construction.

In this context it is also important to know what benefits and constraints may arise from the use of PLEs, especially in formal education contexts. Sapo Campus, an integrated platform of Web 2.0 services designed specifically for a higher education context is presented and some of its managing and implementation strategies are discussed.

**Keywords:** Personal Learning Environments, Education, Technology, Principles, Strategies

## **1. Introduction**

Almost two decades ago, Nicholas Negroponte (1995, p. 164) emphasized the role of personalization in the digital age arguing that:

*"In being digital I am me, not a statistical subset [...] True personalization is now upon us [...] The post-information age is about acquaintance over time: machines' understanding individuals with the same degree of subtlety (or more than) we can expect from other human beings".*

The importance of personalization in the digital age takes an ever-increasing importance if we consider the transformation in the way a generation that grew up surrounded by technology learns. Redecker (2009, p. 51) lists some of the terms found in the educational literature for that generation, terms such as "digital natives" (McLester, 2007), "Net Generation" (Olbinge & Olbinge, 2005), "millennials" (Stone, 2006) "New Millennium Learners" (OECD, 2008), "Neomillennial Learners" (Baird & Fisher, 2006; Dede, 2005), "Instant-Message Generation" (Lenhart et al., 2001), the Gamer Generation (Carstens & Beck, 2005) [...] and "Homo zappiens" (Veen, 2003). Each of these conceptualizations refers to the same phenomenon studied from different authors with different perspectives: the impact of technology on the individual and how it affects their relationships with others. Prensky (cit in Jones & Sclater (2010)) argues that these transformations that we are observing are singularities that cannot be reversed. However, our stance on this issue is closer to the "Visitors and Residents" concepts proposed by David White (2008). According to White (2008) even though a polarization between technology and users age may be

established, the attitude towards technology is more important than one's generation. White (2008) goes even further by stating that the connection between the generational argument and the use of technology might even have a perverse effect, making up for an arid and simplistic explanation for some of the constraints on the use of technology.

In the digital age of Negroponte, Web 2.0 is much more than technology: it is a set of applications and services that, by returning the control to the user, allows him/her to integrate through the creation, sharing and organization of content and interactions.

In what technology and education is concerned, Virtual Learning Environments (VLE) provided a worthy solution that, in a brief review, allowed teachers to monitor the development of procedures for student learning and to implement evaluation mechanisms to moderate the interactions within an authentication-based technological system.

Hongyu, Liyou, & Yongqiang (2010) refer five problems associated with the use of VLE: (i) Access, (ii) The emphasis on content rather than on the dynamics of the learning process, (iii) Students are taxpayers whose enthusiasm and creativity can be repressed (iv) The need of a very careful planning to avoid extra work by teachers, (v) The need for training for both students and teachers. It is understood, however, that some problems identified by Hongyu, Liyou, & Yongqiang (2010) could be mitigated using moderation strategies and a more active interaction. Some studies show PLE as the natural evolution from VLE. One purpose of this paper is precisely to analyse the PLE concept, putting it as a technological solution based on a specific educational approach.

This paper is structured in four sections. The first section - Personal Learning Environments (PLE) – discusses a definition of PLE, addressing the dichotomy concept vs. technology. In the second section, which is deeply inspired by the work of Drexler (2010), the principles underlying the design of a PLEs are presented. In the third section some constraints associated with the implementation of PLE are identified. The last section focuses on Sapo Campus an institutional-supported technological platform that proposes the implementation of the PLE concept.

## 2.1. PLE as a concept

Attwell (2009, p. 57) argues towards the approach of PLE as a concept "(...) PLEs can be seen as the spaces in which people interact and communicate and whose ultimate result is learning and the development of collective know-how". Downes (2010) recognises PLEs essentially as a concept, pointing it out as the web presence of an individual "PLE is a concept, rather than an application - it is the idea that a person's web presence can be distributed." Westenbrugge emphasizes the personalization feature in the his PLE definition:

*"...the ideal PLE will vary from person to person, as each individual will add different elements to his or her Personal Learning Environment. Subsequently I believe that the ideal PLE for an individual should not be created by someone else than this person" (cit in (Kompen et al., 2009, p. 34)*

Siemens (2007) states that "PLEs are the concept-entity." As this author points out, a PLE is:

*"(...) a collection of tools, brought together under the conceptual notion of openness, interoperability, and learner control. As such, they are comprised of two elements - the tools and the conceptual notions that drive how and why we select individual parts."*

PLEs can - and will, certainly - differ from each other. The combinations are almost endless. Gillet, Law, & Chatterjee present a framework for PLEs referring to their non-monolithic, and possibly unlimited technological and tangible nature:

*"They can be simply a set of devices, tools, applications, and physical or virtual spaces associated by learners at a specific time, for a specific purpose, and in a given context. A student's desk covered by books and notes, combined with a*

*computer holding a collection of slides and documents with the associated applications for reading and editing, integrating a browser to access the Web or just the institutional LMS, is already a PLE.”(Gillet et al., 2010, p. 3)*

## **2.2. PLE as Technology**

Wilson et al. (2007) explore the PLE concept by identifying six major features, strongly technological in his nature. Because this perspective has many points in common with other authors (Kompen, et al., 2009; Hongyu et al, 2010; Anderson, 2006; Qian, 2010; Žubrinic & Kalpic,2008) it will be briefly described. The six major features identified are:

### *1) Management of links between the user and services*

The system must focus on the management of connections between the user and the broad range of services available;

### *2) Symmetry*

The system must allow symmetrical relations in the sense that the user can be both the producer and consumer of resources, services or content;

### *3) Individualized context*

Users can reorganize information within the context they created;

### *4) Open Standards*

These systems have to interact with other services that support web standards more broadly;

### *5) Open content*

In PLEs the emphasis is on resource sharing and the use of Creative Commons licenses that may allow changing and editing resources. As mentioned by Wilson et al. (2007, p.6) "[t]he PLE encourages users to make "playlists" of resources and to share with others for collaborative knowledge construction, using online services";

### *6) Personal scope versus global*

Although PLE stands on a personal level, it can also be considered a global one: the connection with social networks, knowledge bases, among other tools and services, is both possible and desirable.

Anderson (2006) also presents a distinctive technological definition of the concept when he argues "The PLE is a web interface into the owners' digital environment". Mota (2009) summarizes some issues that characterize a PLE for Anderson (2006): content management functionality, integrating personal and professional interests (relating to formal and informal learning), a profile system to establish connections, a simultaneously collaborative and individual workspace, and a multi-format communications system, all these functions linked through a series of syndicated and distributed feeds.

Kompen et al. (2009, p. 35) also present a technological definition of PLE: "Defining what a PLE is usually proves a difficult task; but in the end, there seems to be general agreement on the fact that it is something unique to each individual; a set of tools that support that person's learning experience." Hongyu, et al (2010), despite having an intensive technological vision of PLEs, add two interesting features to their definition; first, despite the personal nature of PLEs, they believe that they only find their true expression when associated with a social

component and context; on the other hand, they also get into the ePortfolio concept, which was already introduced by Anderson (2006) within a perspective of lifelong learning. In this context, Hongyu, et al (2010, p. 23) argue that "PLEs are situated at the intersection of VLEs, Web 2.0 and an expanded view of ePortfolios. What's more, Web 2.0 services are found to be useful for enabling personal growth and learning."

Qian (2010) following Žubrinic & Kalpic (2008) line of thought also emphasize the technological vision of PLEs when he sustains that:

*"A PLE is a system that helps learners to take control of their own learning. This includes providing support for learners to set their own learning goals, manage their learning, communicate with others in the learning process, and achieve their learning goals. A PLE may be composed of one or more sub-systems. As such, it may be a desktop application or a web-based service".*  
(Qian, 2010, p. 264)

### 2.3. PLE – Concept or Technology?

As mentioned in previous sections, there is still no consensus about the definition of PLE. On the one hand, there is a group of authors who place the PLE at a level of (re) instrumentation of teaching and learning. All questions related to customization, selection, adaptation, separation of form and function, tend to be discussed almost exclusively in relation to the current state (or emergent) patterns of Web services or even applications. On the other hand, other perspectives explore a more humanistic approach, showing concern for the individuals (or groups of individuals) gaining control over their learning activities (formal and non-formal). S. Fiedler & T. Väljataga (2010) in a study carried out on this dichotomy conclude that:

*For educational theorising and research this second reading of the term seems to be far more appropriate and fruitful. First, it appears to be rather short sighted to base the further development of "personal learning environments" as a concept on the current, and certainly transient, state of the Web, as an emerging leading medium. Second, an educational concept eventually needs to be rooted in an explicit (human) change perspective to develop and maintain any lasting, generative power for theorizing and empirical research in education. (Fiedler & Väljataga, 2010, p. 6)*

On this particular issue it is considered that PLE is a concept that lacks the technology to support it. In terms of its theoretical framework, the references to technology are volatile, considering the pace in which new ones are emerging. Nevertheless, technologies underpin PLEs and therefore should always be present at the implementation level.

Having arrived to a possible framework of a definition for PLE, the next section presents some principles to be taken into consideration when bringing students to build their PLEs.

### 3. PLE Design Principles

Drexler (2010) presents five principles that should be integrated into the design of a PLE. Due to their relevance, those principles are briefly described below.

*1- To establish a framework of accountability and progressive engagement with one's presence in the digital world*

The exercise of digital citizenship should be full and one should be aware of its rights and rules. Naturally, the degree of accountability depends on several factors, even though there are some "universal principles" that should be always taken into account. Ribble (2004) presents nine assumptions that must be addressed in order to achieve a full awareness of digital citizenship:

- “1. Etiquette: electronic standards of conduct or procedure;*
- 2. Communication: electronic exchange of information;*
- 3. Education: the process of teaching and learning about technology and the use of technology;*
- 4. Access: full electronic participation in society;*
- 5. Commerce: electronic buying and selling of goods;*
- 6. Responsibility: electronic responsibility for actions and deeds;*
- 7. Rights: those freedoms extended to everyone in a digital world;*
- 8. Safety: physical well-being in a digital technology world;*
- 9. Security (self-protection): electronic precautions to guarantee safety” (cit in Drexler (2010, p. 102))*

*2 - The PLE should promote the individuals' content organizing skills by providing him tools and procedures.*

This principle is closely related with issues of information literacy, referring to the skills associated with research, selection and processing of information in digital resources. Empirical studies show that even though digital literacy tends to grow, this growth does not match the development of information literacies. While the first refers to technological issues and instruments, information literacies involves a set of processes which include critical thinking. Drexler (2010) referred that these obstacles can (and should) be seen as an opportunity to develop a wider range of skills that could enable students to develop a sense of autonomy.

*3 - Promoting contexts for selecting, collecting and organizing information*

The technologies that allow content organization include, among others, social bookmarking, tags, RSS, among others. Drexler (2010) argues that the organization of content is crucial for the construction of a PLE and that specific issues such as age, learning objectives and the context in which it is conducted should also be taken into account.

*4 - There should be a network with connections between people in order to enhance and enrich the learning process.*

Drexler (2010) states that the processes of questioning, debate and communication are components of learning. But the networking concept also applies to a more social dimension: these relations include other students, friends, family, teachers and experts. Skills that allow students to include PLE mechanisms and tools that establish these connections, including mobile technology, e-mail, videoconferencing, instant message, social networking and microblogging (among others), should also be considered and developed. Access to experts on a subject, for instance, is easier today than ever before: browsing websites of individuals or institutional experts students may find ways to contact them. But the fact that this possibility exists does not imply that it is actually used. This component is relevant and, somehow, it reveals the major principles of connectivism: to provide the students with opportunities to build a PLE, including connections to other networks, is certainly (another) a vehicle for life long learning.

*5 - To encourage reflection and consciousness through the creation of content.*

About the latter, Sawyer (2008, p. 53) states that "[t]he best learning takes place when learners articulate and still unformed their developing understanding, and continue to articulate it throughout the process of learning."

#### 4. Constraints on using PLEs

Because this is an emergent concept finding documented constraints on the use of PLEs in specialized literature is quite a difficult task. As Gillet et al. (2010) put it, the construction of a PLE involves using Web 2.0 tools, artefacts and establishing a network of contacts potentially coming from and across the Web. The issues raised by these authors are especially related with the reliability of resources, either being content or interactions:

*"As the integration of PLEs relies on tools, artifacts and people invited by users or collected from the whole webosphere, trust in the quality of the resources, the security of the distributed information storage (especially for personal and competence-related information) and the reputation of the providers or the communities are instrumental in enabling the self-directed repurposing of Web 2.0 services and spaces for learning." (Gillet, et al., 2010, p. 3)*

Attwell (2007, p. 6) also shares this concern, when he states that "[t]here are many unresolved issues also, including who provides technology services, security of data and of course the personal safety of students." However, Attwell (2007) adds that, despite these problems, using web 2.0 tools in education is becoming widespread, which is perceived in the growing number of blogs with educational purposes.

Dron & Bahattacharya (2007) identify a set of constraints that may arise from the design and/or use of PLE:

##### (i) Technical Problems

This set of problems can be diverse: from the existence of patterns that are not completely compatible to questions related to Internet access. Despite the fact that the intensive use of AJAX technology in a large group of tools only requires a reduced bandwidth, some questions regarding the accessibility and compatibility still remain. There are some systems which, despite being open when it comes to integrating other services, are closed when it comes to their own integration, reducing or even stopping integration/interoperability.

##### (ii) Conflict of Cultures

Educational institutions are hierarchical by nature. A system based on student's control (like PLEs), can have implications for the hierarchical systems that surround it.

##### (iii) Proliferation and Technophobia

Web 2.0 tools and environments can be truly intimidating to those who have not steeped into its dynamic spirit of proliferation of versions and new features. Creating support manuals can help, but it is still virtually powerless considering the fast pace of change and innovation we are witnessing on the web. As referred by Dron & Bahattacharya (2007):

*"The Internet is a vast wilderness with small pockets of civilization often competing and warring for cognitive space. In a system that is more controlled by the teacher, the teacher can act as a guide, but as we move to a more emergent and divergent landscape it becomes less and less practical to do so." (Dron & Bhattacharya, 2007, p. 2)*

##### (iv) Loss of monitoring, control and history

The teacher is an observer without permission to access all student information (compared to a VLE), seeing only what the student allows him to see. The monitoring process must be reinvented but is somehow lost. The loss of control can also be technological because tools and services may be discontinued, there may be failures of service providers, invasion of privacy, loss of data and even user interface changes. These uncontrollable changes are, as Dron & Bahattacharya (2007) put it, endemic changes. Even financial control is limited: there

are numerous examples of systems and services that are free at a given time and then start to be paid. Historically, when compared to VLEs, the differences are substantial since the content, processes and interactions are not within a system, there are neither records nor it is objectively possible to replicate the process and interactions elsewhere.

*(vii) Assessment problems*

This problem is related with the previous: the lost of an history trail also affects the way teacher assess their students work and makes the verification of consistency and fairness of such assessments much harder. This issue becomes more complex if the teacher wants to evaluate the interaction processes that might have occurred in a setting he does not have access to.

*(vii) Inequality*

The promotion of a diversified use of tools might create more inequalities. In fact, a student may choose a tool with fewer features that still meets the teacher's requirements. This set of constraints identified by Dron & Bahattacharya (2007) and that were presented in an adapted version are not related with the design and use of PLEs in an educational setting. They should be read as issues to take into account when developing technological and teaching strategies, in order to minimize their faults and maximize their potential.

The following section presents a research project and the development of Sapó Campus that somehow addresses and tries to solve some of the constraints listed above. Others, such as the loss of monitoring, control and history, are not considered constraints, rather an undergoing paradigm shift, as well as an institutional view.

## **5. SAPO Campus: An institutional PLE for higher education**

Sapó Campus is an integrated Web 2.0 services platform specifically designed for a higher education context, as the result of a partnership between the University of Aveiro and PT Comunicações/SAPO (Santos & Pedro, 2009). The main goals of this research project, as mentioned in Santos & Pedro (2009, p. 1104) are "to develop, launch and assess an integrated Web 2.0 services platform based in SAPO core technologies that may promote the aforementioned skills [communication, sharing and collaboration] in Portuguese HEIs students in order to ease and to support these services use in Higher Education contexts"

The set of assumptions that underlie Sapó Campus can be described by the following keywords: *openness, sharing, integration, institutional innovation* and *personal dimension*.

### *Openness*

In Sapó Campus there are only two user profiles: those belonging to the University of Aveiro, recognized by a federative system of authentication, and all other Internet users. Both groups can take part in all activities having free access to all content. The second group (Internet users) is only limited when it comes to content creation. As stated in Santos & Pedro (2009, p. 1106) "[t]his openness is not typical in Higher Education Institutions (HEI) information systems but it was an underlying and fundamental concept for SAPO Campus core services deployment". The definition of these two profiles has implications on how "openness" is understood in this context. Within the institution, hierarchies dissipate with individuals having the same privileges and responsibilities, therefore having greater accountability. On the other hand, by allowing content to be produced by students, teachers, staff and researchers and enabling the participation of the community, the university stops being a "walled garden". This openness is therefore almost pervasive, resulting in the digital campus life.

### *Sharing*

Sapó Campus registered users have access to a range of services that allow them to store, organize and share resources in different formats. With images and videos it is up to the user to decide whether they are public or private, without going through any other form validation



than that of the community. Naturally, this option implies the existence of self-regulatory mechanisms of the community. The creation of blogs and wiki pages is not controlled (in the number, nor in process): any authenticated user can create blogs, inviting others to share their management, needless of technical or institutional approval.

### *Integration*

The implemented integration in Sapo Campus can be seen from a multidimensional perspective. The first dimension refers to the integration with the services provided by the institution (email, storage, documentation services, administrative management, among others) and may be accessed by authenticated users through widgets. Another important issue is people's digital identity, blending formal and informal learning settings. Thus, Sapo Campus allows the integration of social networks, user generated content (UGC) from other platforms (eg. youtube, slideshare, flickr, etc.) and other resources. This last integration feature extends itself into a bi-directional flow that goes side-by-side with its dissemination.

### *Institutional innovation*

A technology offer by a HEI raises questions as to its epistemological non-descriptive nature (or not). Kanuka (2008, p. 4) describes the opposing views found in the specific literature regarding technology neutrality, binding herself to a non-neutrality position as McLuhan did in 1962: "[McLuhan] also made the famous aphorism, 'The Medium is the message' giving pause to the assumption of the non-neutrality of technology. Following the same line of thought Siemens & Tittenberger (2009, p. 15) conclude that "[t]he choice to use a particular technology also reflects an accompanying world view or mindset". Considering that Sapo Campus technology is not neutral in terms of its impact and, especially, in the message it conveys both inside and outside the institution.

### *Personal dimension (PLEs)*

Addressing the limitations in using PLEs, Dron & Bahattacharya (2007) specifically referring to the difficulty of maintaining updated web 2.0 tools, recognized that the institution is not able to frame which tools and sources (Santos & Pedro, 2009). Therefore, the infrastructure for the development of this particular platform is based on the Universal Widget API (UWA) of Netvibes, promoting the use of a large number of items provided by any services. This open architecture, based on internal and external widgets, is seen as vital to ensure a truly personal approach.

## **6. Conclusions**

As Attwell (2007, p. 12) observes "[e]ducational technology is a fast moving field. There is a proneness to look at every new development or trend and announce it as the "answer to the future of the education and learning." You cannot steer towards change in teaching and learning based only on technological trends. As referred by S. Fiedler & T. Våljataga (2010)

*A simple collection of potential resources (artifacts, natural objects, people) does not make a "personal learning environment," if there is no personal model of intentional learning activity in the first place, or if people run on out-dated models from previous times. (Fiedler & Våljataga, 2010, p. 9)*

The full adoption of the PLE still has a long road ahead and the framework of principles proposed by Drexler (2010) may be an important contribution to look at its dynamics, as is bearing in mind the constraints mentioned above, constantly outlining strategies for overcoming them. These obstacles also came to life in the words of Siemens (2008) "PLEs are great. They're just completely incompatible with the existing education system" pointing out the lack of openness in the institutions as a barrier to customization. Attwell (2008) answers this challenge by stating that "[a]lthough institutions may resist such models, they will have little alternative than to embrace change." It was precisely under this belief that

Sapo campus was created by giving the space, technology and strategies in an open context of institutional adoption.

As mentioned in Santos & Pedro (2009) Sapo Campus was designed for higher education. As we write, an ongoing challenge is to reinvent the platform for the K12 education context. The institutional adoption of this technology in the context of K12 raises other issues related to the age of pupils but the main challenges and resistances have much in common with our experience in higher education. According to Siemens (2008) "[e]ducation has ceased to be about the individual learner (the early university model) to being about the existing power allocation of society (today's model as a by product of industrial techniques applied to education)".

The French writer, George Braque (cit in Toneto (2007)), about the intangibility of the completion of a work of art, says that a painting is finished when you are beyond the idea behind it.

Although we do not dare to make a linear comparison, the study on the PLE concept is just the starting point of what people want to be a recursive spiral of continuous work and new collaborative dimensions in learning.

## 7. References

- Anderson, T. (2006). PLE's versus LMS: Are PLEs ready for Prime time? Acedido 02-01-2011, Disponível em <http://terrya.edublogs.org/2006/01/09/ples-versus-lms-are-ples-ready-for-prime-time/>
- Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments-the future of eLearning? *eLearning papers*, 2(1), 1-7.
- Attwell, G. (2008). If PLEs are incompatible with the system then how do we change the system? Acedido 30-05-2011, Disponível em <http://www.pontydysgu.org/2008/12/if-ples-are-incompatible-with-the-system-then-how-do-we-change-the-system/>
- Attwell, G. (2009). E-portfolio: the DNA of the Personal Learning Environment? *Journal of e-Learning and Knowledge Society-English Version*, 3(2).
- Downes, S. (2010). New technology supporting informal learning. *Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence*, 2(1), 27-33.
- Drexler, W. (2010). The networked student model for construction of personal learning environments: Balancing teacher control and student autonomy. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(3), 369-385.
- Dron, J., & Bhattacharya, M. (2007). *Lost in the Web 2.0 jungle*.
- Fiedler, S., & Väljataga, T. (2010). *Personal learning environments: concept or technology?*
- Gillet, D., Law, E., & Chatterjee, A. (2010). *Personal learning environments in a global higher engineering education Web 2.0 realm*.
- Hongyu, Z., Liyou, Y., & Yongqiang, W. (2010, 16-17 Aug. 2010). *The personal learning environment (PLE) based on web2.0*. Paper presented at the Web Society (SWS), 2010 IEEE 2nd Symposium on.
- Jones, C., & Sclater, N. (2010). Learning in an age of digital networks. *International Preservation News*, 55, 6-10.
- Kanuka, H. (2008). Understanding E-Learning Technologies-IN-Practice. *The theory and practice of online learning*, 91.

- Kompen, R., Edirisingha, P., & Monguet, J. (2009). Using Web 2.0 applications as supporting tools for personal learning environments. *Best Practices for the Knowledge Society. Knowledge, Learning, Development and Technology for All*, 33-40.
- Mota, J. (2009). Da Web 2.0 ao E-learning 2.0: aprender na rede.
- Negroponete, N. (1995). *Being digital*: Alfred A. Knopf.
- Qian, G. (2010). *The Web as PLE: Perspective from educational technology and Internet psychology*.
- Redecker, C. (2009). Review of learning 2.0 practices: study on the impact of Web 2.0 innovations on education and training in Europe. *JRC Scientific and Technical Reports*.
- Santos, C., & Pedro, L. (2009). SAPO Campus: a social media platform for Higher Education. *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education*, 2, 1104-1108.
- Sawyer, R. (2008). Optimising learning: Implications of learning sciences research. *Innovating to learn, learning to innovate*, 45–65.
- Siemens, G. (2007). PLEs - I Acronym, Therefore I Exist.
- Siemens, G. (2008). Systematization of education: Room for PLEs? Acedido 12-1-2011, Disponível em <http://lrc.umanitoba.ca/wordpress/2008/12/systematization-of-education-room-for-ples/>
- Siemens, G., & Tittenberger, P. (2009). *Handbook of emerging technologies for learning*: University of Manitoba.
- Toneto, D. J. M. (2007). Entre a poesia e a crítica. *Cadernos de Semiótica Aplicada*, 5(1).
- White. (2008). Not 'Natives' & 'Immigrants' but 'Visitors' & 'Residents' Acedido 30-05-2011, Disponível em <http://tallblog.conted.ox.ac.uk/index.php/2008/07/23/not-natives-immigrants-but-visitors-residents/>
- Wilson, S., Liber, O., Johnson, M., Beauvoir, P., Sharples, P., & Milligan, C. (2007). Personal Learning Environments: Challenging the dominant design of educational systems. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 2.
- Žubrinic, K., & Kalpic, D. (2008). The Web as Personal Learning Environment.

# Visualizing Patterns of Interactions in Educational Online Forums

**André Silva**

CRACS, INESC Porto & Universidade do Porto  
Portugal  
ams@dcc.fc.up.pt

**Álvaro Figueira**

CRACS, INESC Porto & Universidade do Porto  
Portugal  
ams@dcc.fc.up.pt

## **Abstract**

We present a graphical representation of the interactions between members in online forums, like the ones in Moodle. By recognizing the relationships shaped through exchanging messages as a graph, Social Network Analysis allows for a deep examination of the community. This model offers new tools for illustrating and managing the participation of each member. In this article, we also present a practical usage of this model by means of a plugin for Moodle. Finally, we present the advantages of such model in e-learning.

**Keywords:** Graphs, Interactions, Moodle, Online forums.

## **1. Introduction**

Online forums are spread all across the internet, being used in the most various areas, even in education. Since it's meant to serve only as a tool for discussion, the interactions between members that communicate in this online context are often ignored. In LMS, a tutor has only a global analysis and statistical data available for each class, like number of accesses to the forums and number of messages. The deeper examination of each student is clearly unmanageable.

In this article, we introduce a model for a more precise and thorough study of a forum community. This model portrays the forum as a directed graph and is based on the relational aspects of the interactions, rather than on its content. However, to collect this information using the tools currently available on LMS seems impractical or even impossible when studying communities of large dimensions. As such, we believe the available resources are insufficient for the desired goal.

We also present a new module for the Moodle Learning Management System (Moodle, 2010) based on this model, capable of depicting this graphical representation applied to its online forums. This model and graphical representation was first discussed by Figueira & Laranjeiro (2007) in a theoretical framework. Yet, and, as far as we know, and although some (still immature) approaches are being proposed, there is no tool that allows this kind of analysis and graphical interpretation. In the following sections we present and describe such a tool.

## **2. Online Interactions**

Online forums are a mean of discussion on various topics, allowing its members to exchange messages. Because of its very nature, online forums focus on the contents of the messages, and not on the interaction created when one member replies to another. This structure of the

forum makes it hard to detect and analyze each member's participation and relationships forming within the forum (Figure 1).

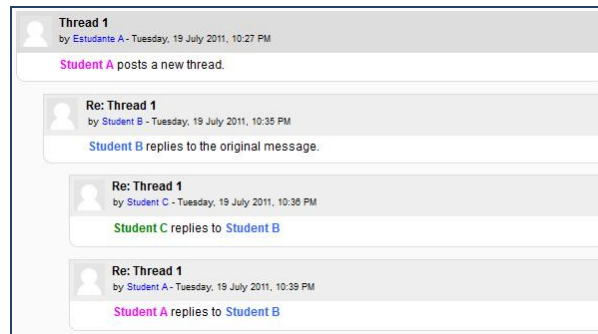


Figure 1 – Common layout of Online Forums.

Thus, in a common hierarchic forum, it's impossible to quickly identify the member that participates the most, the one who's most popular, or even the member who is less involved in a determined discussion. Likewise, it's hard to observe the formation of groups or certain patterns in the way the information flows. The answers to these questions can really improve the analysis of an entire community (or in this case, a class) and be another means of knowing it, and the key necessary to answer all of them are the connections established from one member to another.

### 2.1. Interactions as a Graph

In Social Network Analysis (Bogatti, 2011) a network involves actors as nodes linked with ties that reflect a certain relationship, such as friendship. These ties come in the form of the edges of a graph.

Applying this notion to online forums, a member of a forum can equally represent a node of a graph, with edges connecting it to other members to reveal how strongly the member relates to the other. Figure 2 shows a graph demonstrating the usage of this notion to the simple interaction that occurs when Student B replies to Student A in an online forum.



Figure 2 – Forum interaction as a graph.

The construction of the graph can also take into account how strongly a member replies to another, having the edge wider according to the number of replies. It can also depict the node according to its popularity or participation, increasing the size of the node according to the number of replies he has or gives.

### 3. Integrating the system into Moodle

For a practical usage of this model, education seems to be the area in which it would be more useful. By viewing the entire community of a forum (which would be a class) as a graph, the tutor can quickly analyze the participation and overall flow of information in that class, either on all of the discussions, or in more precise topics. As stated before, the

identification of groups formed and of members less involved would also allow the tutor to adjust or enhance his course of action.

With all this in mind, this model was integrated into the Moodle LMS (Moodle, 2010). Moodle is an open-source PHP web application that manages various courses and their members, such as tutors and students, providing tools like quizzes, databases and wikis. These tools are a part of the system's standard distribution and are available as modules.

Moodle also provides a useful module that enables the creation of various forums inside each course. These behave as standard forums where users can create threads and comment each other's posts. All the interactions exchanged within the forums are then saved in the database.

Thus, the integration of our system is done by creating a new module that cooperates with this module already present on Moodle, examining the information it stored, allowing the user to graphically represent the community of a forum created.

### 3.1. Drawing Graphs

In this section, we describe the requirements needed for the technology to draw these types of graphs in web pages, like the ones in Moodle based on PHP and MySQL.

The technology should be highly flexible and adaptable. It should be capable of depicting the different nodes and edges, while allowing the usage of attributes to customize the layout, like adjustable size and width, edge direction, and text. Furthermore, due to the huge amount of nodes, the graph should be interactive to enhance usability. Since we're dealing with online data, the technology should also be light and client-side to reduce the stress on the server.

Many technologies to layout graphs already exist (Graphviz, n.d.). However, most of them rely on DOT format (Gansner, Koutsofios and North, 2006) for defining the graph, like Canviz (Canviz, 2010), Webdot (Webdot, n.d.) and ZGRViewer (Pietriga, 2011). This format is widely used for graph descriptions due to its simple method (Figure 3).

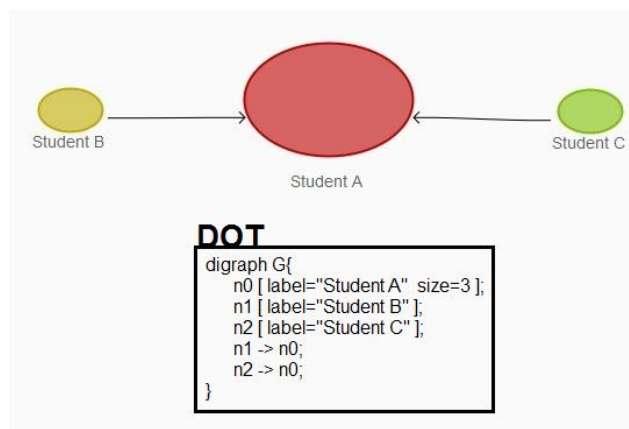


Figure 3 – Simple graph as a DOT file.

The main disadvantage in using these technologies would be the need of a previous data conversion to a file of this type. Other disadvantages include serving only as a convertor from a DOT file to an image, flooring the interactivity to none. In a network of great size, this static nature could deny an efficient analysis, since the user is not allowed to freely drag the nodes to better study the interactions.

With all these requirements in mind, the Dracula Graph Library (Dracula Graph Library, 2010) fulfills the expected. By relying on JavaScript and Scalable Vectorial Graphics (SVG), it is able to deliver a set of tools to display interactive graphs without being too heavy on the

server and attain high browser compatibility. It was also released under the MIT license (Open Source Initiative, n.d.), which allows it to be freely used and extended.

### 3.2. Processing the Data

Moodle stores all the information about its modules in the database. Each discussion and post has its own table with the fundamental data like authors, ids and to which other posts each one is replying to. By connecting our PHP module to the MySQL database, we can extract all the essential data – identification of each message, its author and to which message it is replying. By having all this data organized in an array, it's possible to draw the graph.

To draw the graph containing the information the user needs, it's necessary to be able to list all the posts that were created, to whom they replied, and who is its author. Each post author is then created as a node of the graph, and each node is connected to another if a message was sent to user it represents.

This way the graph representing all the interactions between the users is built.

### 3.3. Forum Activity Report

Moodle offers a set of tools that register the activity in its modules. These are called “activity reports”, and display detailed information like access, participation or overall popularity of a certain module. This type of report also describes the activity either in a forum of choice or in all of them.

Consequently, as our system is a tool targeted at tutors, it was integrated via an activity report to register the activity by tracking the posts and replies in a certain forum, belonging to a determined course.

By using an activity report as a base for the system, we can build the graph of the interactions occurring in a forum (Figure 4).

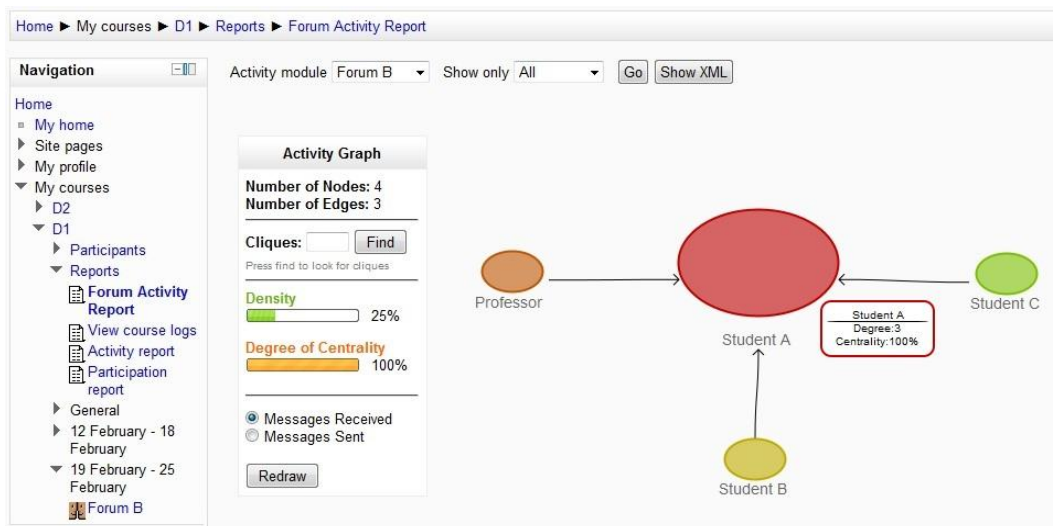


Figure 4 – The Forum Activity Report in Moodle.

#### 3.3.1. Report features

The report comes with a variety of controls that let the user refine the consult.

On the left there's a panel focused on metrics of Social Network Analysis. Furthermore, the user can find the number of cliques of a desired size in the graph using this panel. A clique is

a complete sub-graph that formed inside the network, denoting groups that the members created by constant replying to the same members.

Tooltips are also present when the user moves the cursor over a node. These tooltips show metrics calculated specifically for each member, like its degree and centrality. The importance of these metrics will be further explained in section 5 of this article focused on Social Network Analysis.

The graph representing the members of the forum and their activity altogether can then be examined. Since the construction of the graph is changing the size of the nodes and width of the edges according to the number of messages received or sent (depending on the option selected on the left panel), indicators such as the most active user and most popular user can be easily identified.

On the top of the page, the user can select in which forum to track the interactions (including the option to select all of them) and by which type of users/roles – like tutors, students or guests. The user can also output the data in XML format by pressing the “Show XML” button, since it’s widely used and easily incorporated on other systems, should the user require for further analysis.

#### **4. Integrating the system into online forums**

Although this model was only integrated on Moodle, it could also be used in any kind of forums. In discussion forums, for example, where the members form a community with the same objective and theme, this model can turn into a new tool for administrators to identify less participative members or even the ones that are not active. Another example of this model usage is in the promotion of members to moderators, since this analysis allows to easily find the most active and popular members inside the community.

In a less serious usage, this model can become a tool that allows each member to observe the growth of his social network, within its profile. This tool could become an incentive to further develop a relationship of the members and even allow the members to find others with opinions closer to his.

#### **5. Social Network Analysis**

Using graphs to represent a community allows us to use Graph Theory to compute some measures described in Social Network Analysis. These measures are widely used in SNA, and although not new, they can be used for a deeper examination of the activity of each and every member in the community. Below we describe some of the metrics being considered in our model, and related examples of their usage in discussions collected from real forums.

##### **5.1. Centrality**

In non-directed graphs, the degree of a node is defined as the number of edges linked to that node. However, in directed graphs, there are two different types of degrees, since every edge has an origin and a target.

The indegree of a node, meaning the number of edges pointing to it, expresses the popularity of this node. On the contrary, the outdegree, as the number of edges that have that node has the origin, indicates the capacity of expansion of that node; the intensity of communication of that members – its participation.

With these notions in mind, the centrality of a node determines the relative importance of that node in the graph. The degree centrality of a network determines how dependent a network is of a node.



In the discussion illustrated on Figure 5, the blue member has the highest indegree, since almost every other member interacted with him. Because of this, he becomes the central element in the discussion, from a popularity perspective.

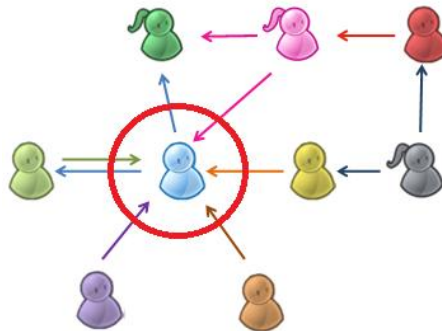


Figure 5 – A discussion with a central element.

However, the centrality is not only helpful in identifying central elements in the discussions, but also to help recognize the ones that are less involved in it, like the one illustrated on Figure 6. In this example, the purple member has the lowest indegree, becoming an outlier in the community.

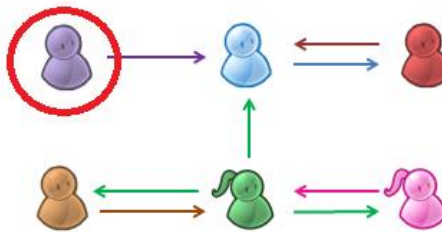


Figure 6 – A discussion with an 'outlier'.

## 5.2. Density

The density of a graph can be defined as the ratio of the number of edges and the number of possible edges in the complete graph with the same number of nodes.

This metric is useful to classify the network as a whole, indicating if a community is more or less productive in terms of interactions between its members.

In Figure 7 a dense discussion is illustrated, although not with the maximum number of edges possible. However, this is a discussion where all the members are actively participating.

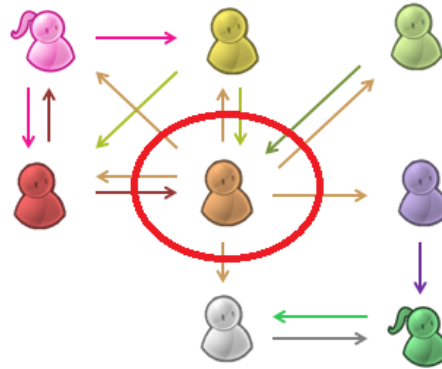


Figure 7 – A 'dense' community.

### 5.3. Cliques

Cliques can be defined as groups with high density of connections, where members reply constantly to the same members.

In Figure 8 we can see an example of a cluster formed in a discussion (between the light-green, blue, purple and orange members). Although the other members are involved in the discussion, the highest number of replies occurs between these four members.

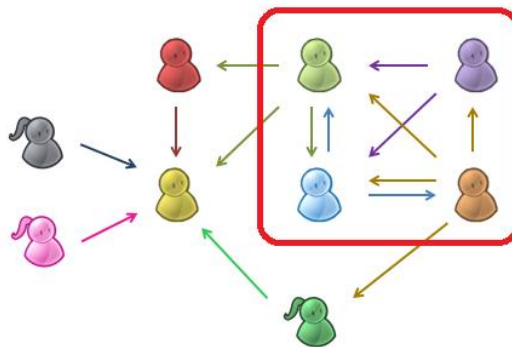


Figure 8 – A cluster in a community.

## 6. Results

In this section, we discuss the novelty of this work. Although some studies about representing a class as a graph are immerging, as far as we know, nothing concrete has ever been done towards it.

Usually, NetDraw (Netdraw, n.d.) is used for designing graphs and UCINET (UCINET, 2010) for calculating the necessary metrics. In this article, we present a system under development, capable of integrating this visual representation with the network analysis, accomplishing both at the same time, while being extremely easy and helpful to the user.

## 7. Conclusions

In this article, we described a process for the representation of online interactions in a forum, based on graphs. We also show that by using this representation, these interactions can be further studied by using Social Network Analysis.

By integrating our model in the forums that are present in Moodle, we provide a tool for managing the online interactions within a certain class, capable of automatically gather the interactions of Moodle's forums, and graphically represent and analyze them.

Tutors can check each student's participation and replies to the discussions, the formation of groups within the class, identify key-students in a discussion and have a better understanding of the dynamic of the class and the flow of information between participants.

Through this visual examination, and analysis of the metrics provided, tutors may anticipate special requirements to specific students and prevent some ill-conditioned situations during the course.

As future work, we intend to integrate the already present metrics of centrality and density in the automatic positioning of the nodes. This would allow us, not only to integrate temporal transitions in the graph, but also to create heuristics that provide better visual perception of the graph main characteristics. For this step we are relying on the vast theoretic work already existent on SNA and on the theoretical and technical framework we built.

## 8. References

- Borgatti, S.P. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*. 27(1): 55-71. Accessed on May 29th, 2011, <http://www.steveborgatti.com/papers/centflow.pdf>.
- Borgatti, S.P. and Halgin, D. (2011-Forthcoming). Network theorizing. *Organization Science*. Accessed on May 29th, 2011, <http://www.steveborgatti.com/papers/nettheorizing.pdf>.
- Borgatti, S.P., Mehra, A., Brass, D. and Labianca, G. (2009). "Network Analysis in the Social Sciences." *Science*. Vol. 323. no. 5916, Feb 13, pp. 892 – 895. Accessed on May 29th, 2011, <http://www.sciencemag.org/content/323/5916/892.full?ijkey=UI5HJUxfOqIKc&keytype=ref&siteid=sci>
- Canviz, 2010. *Canviz*. Accessed on May 29th, 2011, <http://code.google.com/p/canviz>.
- Dracula Graph Library, 2010. *Dracula Graph Library*. Accessed on May 29th, 2011, <http://www.graphdracula.net>.
- Figueira, A. & Laranjeiro, J. (2007). "Interaction Visualization in Web-Based Learning using iGraphs". *Hypertext'2007*. ACM Conference On Hypertext and Hypermedia. Manchester, UK. September, 2007.
- Gansner, E. et al, 2006. *Drawing graphs with dot*. Accessed on May 29th, 2011, <http://www.graphviz.org/Documentation/dotguide.pdf>.
- Graphviz. *Graphviz - Graph Visualization Software*. Accessed on May 29th, 2011, <http://www.graphviz.org/About.php>.
- Krebs, V. *Social Network Analysis*. Accessed on May 29th, 2011, <http://www.orgnet.com/sna.html>.
- Moodle, 2010. *About Moodle*. Accessed on May 29th, 2011, [http://docs.moodle.org/en/About\\_Moodle](http://docs.moodle.org/en/About_Moodle).
- NetDraw. *Netdraw Network Visualization*. Accessed on July 27<sup>th</sup>, 2011, <http://www.analytictech.com/netdraw/netdraw.htm>
- Open Source Initiative. *Open Source Initiative OSI - The MIT License:Licensing*. Accessed on May 29th, 2011, <http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>.
- Pietriga, E., 2011. *ZGRViewer, a GraphViz/DOT Viewer*. Accessed on May 29th, 2011, <http://zvtm.sourceforge.net/zgrviewer.html>
- UCINET, 2010. *UCINET*. Accessed on July 27<sup>th</sup>, 2011, <http://www.analytictech.com/ucinet/>
- Webdot. *Webdot Home Page*. Accessed on May 29th, 2011, de <http://www.graphviz.org/webdot>.

# Web 1.0 and Web 2.0 – An Anglo-Portuguese research project on the impact of using technology in Science Education programmes

## **Lúcia Pombo**

Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education,  
Department of Education, University of Aveiro  
Portugal  
lpombo@ua.pt

## **Cecília Guerra**

Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education,  
Department of Education, University of Aveiro  
Portugal  
cguerra@ua.pt

## **António Moreira**

Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education,  
Department of Education, University of Aveiro  
Portugal  
moreira@ua.pt

## **Leigh Hoath**

Department of Teaching Health and Care,  
Bradford College University Centre,  
U.K.

L.Hoath@bradfordcollege.ac.uk

## **Dave Howard**

Department of Teaching Health and Care,  
Bradford College University Centre,  
U.K.

d.howard@bradfordcollege.ac.uk

## **Malcolm Smith**

Department of Teaching Health and Care,  
Bradford College University Centre,  
U.K.

malc.s.smith@gmail.com

## **Abstract**

This paper will focus on some results concerning valuable insights related to the impact of Science Education programmes, which use innovative methodologies for the professional development of trainee teachers and in-service primary teachers, within the classroom. This work is part of an Anglo-Portuguese research project, involving the University of Aveiro (UA) in Portugal and Bradford College University Centre (BC) in UK. The design of innovative teacher education methodologies that were implemented in the two institutions included the use of web 1.0 and web 2.0 tools. The team collaboratively identified quality evaluation criteria of teaching practices, and defined the evaluation criteria: i) effective teaching; ii) impact on learning; and iii) suggestions for improving future versions of the curricular areas. The data were collected using a questionnaire and an interview applied to trainee teachers and in-service primary teachers (BC and UA respectively), in both Higher Education contexts. The main findings highlight that it is important to give teachers opportunities to use

web technologies in the Science Education programmes so that they feel more comfortable to apply them in their teacher practices.

**Keywords:** impact, training programmes, Web 1.0 tools, Web 2.0 tools, teacher professional development.

## 1. Introduction

Many institutions are responding to recently imposed pressures by embracing new technologies. Technological evolution and its increasing accessibility has led several European Higher Education institutions (HEI) to adopt constructivist approaches to teaching and learning methodologies (Ugur, Akkoyunlu & Kurbanogly, 2009), whereby students are actively involved in the process. Concerning specifically students who will be primary teachers in future, technology should have a vital role to play in the development of transferrable and specific skills. These include broadening access to education and personalizing the learning experience to adapt teaching to the unique needs of each learner. Many students come already with existing knowledge and skills in the digital world and ready acceptance of new technology.

One of the important areas within research on Science Education is to recognise the potentialities and constraints of the integration of information and communication tools (ICT) in the teaching and learning process (Arnold, Padilla & Tunhikorn, 2009; Juuti, Lavonen, Aksela & Meisalo, 2009). On the other hand, Osborne & Dillon (2008) defend the importance of developing and implementing new teaching and learning strategies in order to motivate students to learn about Science. In addition, it is also important that teachers integrate those strategies and resources for very young children onwards (Guerra, Moreira & Vieira, 2010). For that purpose, it is crucial that primary teachers recognize three essential aspects before deciding to integrate ICT in their classrooms. First, not all children have the same digital competence levels when they first arrive in school. Second, primary teachers' role should focus on the teaching activity purpose and then on which technological tool (hardware and software) can best support the pupils' learning in Science. Third, primary teachers who try to use new areas of ICT for children at the same time as they teach them new science content will often fail in both endeavours (Department for education and skills, 2004).

Moreover, the lack of technological and pedagogical ICT competences found in most primary teachers, associated with the few digital resources available in schools and also with the undefined curricular regulations of the government agencies responsible for education in Portugal to integrate ICT in the teaching and learning process, seem to be the main obstacles to its use in the classroom (Moreira, Loureiro & Marques, 2005). Additionally, the integration of ICT in the curriculum areas and their effective use in teaching and learning are not yet, indispensable aspects in teacher training courses (Costa, 2008). Taking into account these considerations, it is essential to empower research in science teaching and ICT in Education, to design, implement and evaluate training programmes for teachers, which could enhance students' literacy, both scientific and technological, from the earliest years of schooling. In this sense, it is essential to invest in the educators' training in terms of strategies of integrating ICT in teaching and learning in general and, in particular, in science. Thus, the impact of the advanced professional education programmes is now becoming relevant. According to NERF (2000), the concept of impact refers to the influence or effect that educational research exerts on its audience(s) whether they are researchers, financial agencies, political leaders or mass media. Pombo & Costa (2009) classified the impact as: macro impact, if the impact is evaluated in the Education system; meso impact, in schools, teachers and their peers or micro impact, within the classroom. This contribution will focus mostly on micro impact, as the emphasis will be on pupils' learning.

Recently, Portuguese HE institutions had to reorganize their teacher education programmes based on the underlying principles of the Bologna process, such as flexibility, lifelong learning, mobility and the integration of information and communication technologies

(González and Wagenaar, 2008; Ugur, Akkoyunly and Kurbanogly, 2009; Guerra, Moreira and Vieira, 2010). The UK also signed the Bologna agreement. The Higher Education Unit outlines the UK's position in relation to the second cycle with regard to integrated Masters courses. This provided the Postgraduate Certificate in Education, a well established, internationally recognized qualification. However this is a one-year course, not two as is commonly found within Europe (Europe Unit, 2009).

Having this context in mind, the proposed work will enable researchers from two HEIs, the University of Aveiro (UA) and Bradford College University Centre (BC), to shed light on the quality of the teaching and learning programmes offered to science education teachers. Both institutions share a common focus on the professional development of teachers using innovative teacher education methodologies supported by Web 1.0 and Web 2.0 technologies.

The project was approved by a Joint Coordinating Committee consisting of representatives of British research institutions and Portuguese universities and polytechnics, appointed by the British Council and the Portuguese Council of Rectors and the Coordinating Council of the Polytechnics respectively. The work started in April 2010 and the two institutions developed, evaluated and compared two case studies in similar curricular areas related to primary science education in a postgraduate context. The context of the two programmes is different in that UA is looking at in-service training whereas BC is looking at pre-service training. Specifically, the team explored innovative methodologies, such as the adoption of a blended learning context, using both Web 1.0 and Web 2.0 technologies to encourage creativity and engagement of students; these include word processing, power point, online discussion forums, social bookmarking, mindmeister, boxnet, wiki, blog, social networking etc.

This paper will focus on some results concerning valuable insights related to the impact of science Education programmes, which use innovative methodologies for the professional development of trainee teachers and in-service primary teachers, within the classroom.

## **2. Methodology**

The work adopted a case study approach and was of an exploratory and descriptive nature. The method is mixed, using quantitative and qualitative techniques of data collection and analysis (Creswell, 2003).

The study included the following stages:

- 1 – Selection of a curricular area within a postgraduate context, namely in a primary teacher education programme in both institutions;
- 2 – Design of innovative teacher education methodologies to be implemented in the selected curricular area in both institutions;
- 3 – Identification of quality evaluation criteria of teaching practices, in order to develop the data collection instruments (questionnaire and interview);
- 4 – Implementation of the questionnaires applied to the trainee teachers or in-service primary teachers at the end of the selected curricular areas;
- 5 – Administration of the interviews to be applied to the trainee teachers or in-service primary teachers after the end of the selected curricular areas;
- 6 – Analysis of the results from the questionnaires and interviews for each institution.

The Portuguese selected curricular areas to be involved in this study aimed at developing innovative pedagogical competences in ICT related to in-service primary teachers' professional lives, namely: (i) integrating ICT into science teaching practices; ii) promoting and exploring interaction practices when planning pedagogical activities (for formal and/or

non-formal contexts); iii) developing collaborative work; and iv) developing research competences (Guerra, Moreira, Vieira, 2010).

The British context is that of the pre-service training of prospective primary teachers. This is a one year course at Postgraduate level. The trainee teachers study a number of curricular areas to develop subject knowledge as well as appropriate pedagogies. The course makes extensive use of a Virtual Learning Environment (VLE) to support the students, as well as providing a conduit through which the students can share best practice.

The design of innovative teacher education methodologies to be implemented in the two institutions included the use of web 1.0 and web 2.0 tools. An outline of the ICT key concepts aligned with examples of learning activities and digital technologies embodied in the teacher education programmes of both institutions are presented in Table 1, specifically for searching and selecting data, for refining and presenting information and also for communicating data.

| ICT Theme/ICT concept              |                                     | Learning activity                        | Description   | Technological tools   |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|
|                                    |                                     |  |   | "web 1.0 -----> web 2.0"  |
| Finding things out                 | Searching and selecting of data     | Find information                         | Searching, selecting and evaluating relevant information about a particular subject                       | Online databases with a .org or .gov suffix<br>Google search<br>Social bookmarking tool (Diigo - <a href="http://www.diigo.com/">http://www.diigo.com/</a> )  |
|                                    |                                     | Collaborative mind-mapping activity      | Brainstorming activities where pupils can interact and discuss ideas with text, diagrams, images or video | Kids Inspiration ( <a href="http://www.inspiration.com/Kidspiration">http://www.inspiration.com/Kidspiration</a> )<br>Mindmeister ( <a href="http://www.mindmeister.com/pt">http://www.mindmeister.com/pt</a> )   |
| Exchanging and sharing information | Refining and presenting information | Publishing learning findings             | Presentation of information appropriately to a specified audience   | Collaboration tool (wikispaces - <a href="http://www.wikispaces.com/">http://www.wikispaces.com/</a> )<br>Boxnet ( <a href="http://www.box.net/">http://www.box.net/</a> )<br>Prezi ( <a href="http://prezi.com/">http://prezi.com/</a> )<br>Blogging tool ( <a href="http://wordpress.com/">http://wordpress.com/</a> )<br>MicroBlogging tool (Twitter - <a href="http://twitter.com/">http://twitter.com/</a> )<br>Podcast hosting tool (iTunes - <a href="http://www.apple.com/itunes/download/">http://www.apple.com/itunes/download/</a> ) |
|                                    |                                     | Viewing videos linked to the course site | Activities that take place outside real time in the classroom   | E-mail<br>Online discussion (Fórum)<br>Social networking (Ning - <a href="http://www.ning.com/">http://www.ning.com/</a> )  |
|                                    | Communication of data               | Asynchronous                             | Reading an online article;<br>Writing a report  | Instant Messaging (Messenger - <a href="http://explore.live.com/windows-live-messenger?os=other">http://explore.live.com/windows-live-messenger?os=other</a> )<br>VOIP (Skipe - <a href="http://www.skipe.com">www.skipe.com</a> )  |
|                                    |                                     | Synchronous                              | Chat sessions<br>Audio or video feeds to the computer   |   |

Table 1 – Outline of examples of the ICT key concepts aligned with learning activities examples and digital technologies embodied in the teacher education programmes

Each partner highlighted the ICT content and ways in which trainee teachers and in-service primary teachers were encouraged to integrate appropriate uses of ICT into their classroom practice, in each curricular area.

The team collaboratively identified quality evaluation criteria of teaching practices, in order to develop the data collection instruments (questionnaire and interview), and defined the evaluation criteria: i) effective teaching; ii) impact on learning; iii) suggestions for improving future versions of the curricular areas. A matrix was developed linking the formulated objectives from the data collection instruments with core questions, common to both institutions.

Table 2 represents a part of that matrix, as this contribution only focuses on the second evaluation criteria, the impact on learning. The matrix relates the evaluation criteria, one objective and an example of an adopted question from the two instruments, the questionnaire and the interview.

| Objective   | Instrument    | Example of question  |
|---|---------------|--|
| To determine the effectiveness of the web-based course management systems in supporting progress on the students' course of study       | Questionnaire | Closed question example: "The strategies implemented in the ICT element allowed you to develop/improve /implement activities in science teaching using ICT"                              |
|   | Interview     | Open question example: "Which ICT competences have you developed during the attendance of the teacher education programmes?"   |
| To inform course providers about the value of including Web 2.0 technologies within ICT provision e.g. blogs, wikis and cloud computing | Questionnaire | Open question example: "Please list the advantages and disadvantages of using the PbWork tool".  |
|   | Interview     | Open question example: "Considering the Web 2.0 tools used in the teacher education programmes (or others) point out which of them are you using in your professional practice and how." |

Table 2 – The impact of Learning Matrix.

The aim of the questionnaire was to collect trainee teachers' and in-service primary teachers' perceptions regarding the abovementioned criteria. The administration of the questionnaire at the UA occurred during the end of the second semester of 2010 and was answered by all in-service primary teachers (9) who attended the "Science Teaching methodology" curricular area of the Science Education Masters degree. At the same time, the questionnaire at BC was given to 86 Bradford trainee teachers with 45 responding. The questionnaire was disseminated through the VLE and completed electronically. The results emerged from the questionnaires implemented by each institutions were fully described in a previous paper (Pombo *et al.*, 2010).

This was followed by a group interview to clarify and triangulate the data harvested from the questionnaire. The interviews at BC were applied immediately after the administration of the questionnaire, while at UA the interviews were applied 9 months after the end of curricular units, using a focus group methodology (Morgan, 1988). The purpose of this focus group was to collect data among the interviewees regarding the impact of the use of technologies developed in the education programmes into the classrooms (micro-impact), as in UA the trainees of those programmes were already in-service teachers.

### 3. Results

This section will focus on the presentation of the trainee teachers' and in-service primary teachers' perceptions about the impact of learning of the ICT provision developed in each



teacher education programme (UA and BC) on their pedagogical and professional skills. Data provided by the questionnaire and the interview were triangulated in order to understand which strategies and the technological resources (Web 1.0 and Web 2.0) contributed to their pedagogical and professional development.

Regarding the effectiveness of the web-based course management systems in supporting progress on the students' course of study, all of the UA respondents of the questionnaire considered that the "implementation of activities in science teaching using ICT" allowed them to develop and improve their pedagogical and professional skills. This result could be related to the fact that this strategy aimed to provide in-service primary teachers with opportunities to implement small research projects that effectively utilize ICT-based research tools in their science classroom contexts. The ICT-based research tools should be available at their schools and/or accessible via the Internet (Guerra, Moreira and Vieira, 2010).

Analysing the interviews concerning the ICT competences that they developed during their teacher education programmes, Portuguese in-service teacher A (with 15 years of teaching experience) mentioned that: *"I've already had basic ICT competences, such as working on word processing tools, power point and e-mail and I was an autonomous learner. This programme allowed me to develop ICT competences to a higher level, including Web 2.0 to be used in the classroom."*

In the questionnaire, for BC, 66% of trainee teachers indicated that their pedagogical and professional skills were developed through the ICT provision. However, in relation to science specific activities 67% of respondents felt that they did not develop or improve these skills as they anticipated. It is interesting to note that 82% of respondents positively evaluated the impact of the ICT programme on their teaching practice and 100% were able to use ICT effectively to access resources for use in the classroom. The development of subject specific ICT skills and pedagogy within Bradford is moving towards a model where it is delivered within a subject specific context i.e. through subject sessions. At the present time subject tutors are developing the skills they need to integrate and model ICT within their teaching. The evidence from the questionnaire suggests that there is still work to do before ICT becomes fully embedded within subject areas. During the trainee teachers' interviews this was further explored and it became clear that this was an issue for all curricular areas – not just science. Additionally, most trainees are positive about the overall ICT provision recognising development in both understanding and application of ICT within the primary classroom: *"I feel that I have extended my knowledge of ICT and that the sessions were very appropriate to both teaching ICT and using ICT in my own teaching and making ICT available for children in the classroom"* (British trainee teacher A).

Regarding the course providers' decision to include Web 2.0 technologies within ICT provision e.g. blogs, wikis and cloud computing, Portuguese in-service primary teachers' learning outcomes followed continuous and formative assessment approaches, concerning the use of those technologies. This was based on the scrutiny of products developed using Web 2.0 tools, such as: a scientific paper (Pbworks); a digital portfolio (Blog); a concept-map (MindMeister); and the interactions in the Ning forums (Guerra, Moreira and Vieira, 2010). One of the respondents of the UA questionnaire negatively evaluated the use of the wiki tool (Pbworks) to write collaboratively the scientific paper. Furthermore, one of the open questions intended to collect in-service primary teachers' perceptions about the potentialities and constraints of this Web 2.0 tool. The respondent explained that one of the constraints identified was that this wiki tool did not allow him/her to integrate Endnote (bibliography tool) during the conception of the scientific paper. Such Web 2.0 tools should be linked to the task/activity proposed in the programme.

Eight of UA's respondents totally agreed that the use of WordPress helped them to organize their e-portfolio during the curricular units. These results demonstrated that it is important to rethink the integration of wikis and blogging tools in in-service teacher education programmes. Additionally, WordPress is a blogging tool that could give the trainee teachers

and in-service primary teachers the opportunity to develop an e-portfolio. UA's in-service primary teachers felt that this Web 2.0 tool allowed them to take on a self-regulating role in their learning process, integrating their critical reflections, activity resources and other artefacts developed during the learning process.

One Portuguese interviewee B (with 4 years teaching experience) mentioned that Ning platform has more potentialities than Moodle (VLE). *"Moodle is more static and it doesn't allow interaction among users, compared to Ning. Our experience in other curricular areas, Moodle was used by other teacher trainers only as an information repository (tasks, grades ...)."*

In order for Portuguese in-service primary teachers to write a scientific paper collaboratively, the wiki tool (Pbwork) was introduced. However, during the interview, the Portuguese in-service teacher B identified some constraints in using this web 2.0 tool: *"... this tool constantly unformatted the article ... it was easier to write the paper using a word processing tool and send it to our partner and teacher trainers by e-mail or sharing it using the dropbox tool..."*. This result highlights that it is also possible to use web 1.0 tool potentialities for collaborative writing papers, for instance, using word processing functionalities such as Track Changes.

Regarding the programme at BC, this was developed for trainee teachers and, as such, concentrated on the basic pedagogical skills appropriate for this stage of their career. For example the use of some of the more advanced tools available in Microsoft Word such as Track Changes within paired writing activities, the Forms feature to develop questionnaires and worksheets that could be available over the school intranet and so on. The use of Web 2.0 technologies was introduced more as an awareness-raising exercise than an essential component of the course. The use of wikis for example was introduced as a way of enabling trainee teachers to share web-based resources such as websites, online tests and so on. Nevertheless 30% of BC questionnaire respondents stated that they would use wikis and blogs as part of their classroom practice in the future. The use of Google Docs (cloud computing) was introduced as a way of gathering and analysing data from pupils with 40% of BC questionnaire respondents stating they would use this resource in the future as part of their teaching. Regarding the BC interviews, results show that teacher trainees gave positive feedback about the use of Virtual Learning Environments (VLE) to support trainees on the course. For example: *"It's a good resource for knowledge and questions/answers which you can return to again and again throughout the course"* (UK trainee teacher A) and *"It makes you feel part of a community who understands the everyday pressures of the course"* (links to Bourdieu and Community of Practice) (UK trainee teacher B). However some respondents stated that some less confident students can be deterred from posting due to the type of post made and the responses. Interactive whiteboards (IWB) were also commented upon very positively both in terms of professional and pedagogical use: *"Appeal to all learning styles, able to use a multitude of web-based resources to enhance teaching"* (UK trainee teacher C), *"Access to online resources"* (UK trainee teacher D), *"Easy to involve children and make the lesson interactive"* (UK trainee teacher E). Nevertheless, many respondents recognised some possible disadvantages of using IWBs and commented upon the unreliability of technology: *"A lesson is only considered good if it has a "wow" whiteboard presentation too"* (UK trainee teacher F).

#### 4. Final Thoughts

The integration of ICT in the curriculum areas and their effective use in teaching and learning are not yet crucial aspects in teacher training courses (Costa, 2008). So, it is essential to empower research in science teaching and ICT in Education, to design, implement and evaluate training programmes for teachers, which could enhance the students' literacy, both scientific and technological, from the earliest years of schooling. In this sense, it is essential to invest in the educators' training in terms of strategies of

integrating ICT in teaching and learning in general and, in particular, in science. Thus, the impact of the advanced professional education programmes is now becoming relevant.

The main purpose of the project is to contribute towards the evaluation of the quality of Science Education programmes that use Web 2.0 tools in each institution; specifically, it is important to evaluate the impact of using technological tools, such as Web 1.0 and Web 2.0 tools, in the professional development of teachers. Despite obvious differences in the programme contexts and stages of professional development of the two cohorts, what emerges is the benefit of integrating Web 1.0 and 2.0 technologies into teaching practices.

According to defined evaluation criteria for this paper, the impact on learning, the main results show that:

- The overall ICT provision was appropriate to each higher education context, which allowed the endorsement of effective teaching in the curricular units involved in this study. Specifically, in the Aveiro programme, it was important to introduce in-service primary teachers (with experience in the field) to innovative web 2.0 tools for their professional and pedagogical development. Regarding the programme at Bradford, the integration of basic digital tools (such as Word, PowerPoint etc.) for trainee teachers' pedagogical skills development was valued and deemed most appropriate for this stage of their career. Thus, it is possible to assume that the important aspect is to balance the two types of technology, according to the learning tasks while broadening the students' experience of other technologies, such those found in Web 2.0 applications.

- Each ICT provision positively contributed, according to participants' perceptions, towards their professional and pedagogical development. Some trainee teachers (from UA and BC) recognised that using technology effectively in science learning may not always equate with applying high-level technological tools. Results suggest that teacher education programmes should help teacher trainees to develop basic ICT competences, i.e., using a word processor tool to collaboratively draft a text for a scientific report. Then, as teacher trainees become more competent in using this type of technological tool, it is important to give them opportunities to apply other innovative digital tools in their practices, such as using a wiki for collaboratively writing a report.

As more and more educators and researchers realise that effective teaching and learning with technology must be driven by pedagogical principles, it is of paramount importance to ask questions such as how this can be achieved, and what aspects should be considered for more effective assessment to ensure the quality of education programmes that use Web tools.

The intention of this paper is to be firmly grounded in the realities of life in the primary classroom and help understand that digital tools could be used in different and innovative ways to promote innovation in science classrooms. These findings offer suggestions to those who are responsible for those programmes, providing a useful framework covering aspects concerned with web integration technologies in science teaching and, more holistically, the learning process. Therefore, individually or in groups, teachers may use web technologies, from web 1.0 to web 2.0, in their science activities: to search and select topics (using online databases or a social bookmarking tool), to develop reports about their research findings (using a word processing tool or a wiki); and present their research findings to colleagues and teachers (using a PowerPoint presentation or Prezi).

## 5. References

- Arnold, S. R., Padilla, M. J., & Tunhikorn, B. (2009). The Development of Pre-Service Science Teachers' Professional Knowledge in utilizing ICT to support Professional Lives. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(2), 91-101

- Costa, F. A. (2008). A utilização das TIC em contexto educativo. Representações e práticas de professores. Tese não publicada, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Creswell, J.: *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (2nd Edition). Sage Publications, USA (2003)
- Department for education and skills. (2004). *Key Stage 3. National Strategy ICT across the curriculum. ICT in science ICT across the curriculum* (ICTAC) pack: Creating opportunity, releasing potential, achieving excellence.
- Ehlers, U.D.: *Web 2.0- e-learning 2.0 – quality 2.0?* Quality for new learning cultures. *Quality Assurance in Education*, 17(3), 296-314 (2009)
- Europe Unit: [http://www.europeunit.ac.uk/sites/europe\\_unit2/bologna\\_process/uk\\_policy\\_positions/uk\\_position\\_on\\_qualification\\_length.cfm](http://www.europeunit.ac.uk/sites/europe_unit2/bologna_process/uk_policy_positions/uk_position_on_qualification_length.cfm).
- González, J., Wagenaar, R.: *Universities' contributions to the Bologna Process. An Introduction* (2ed.). Universidad de Deusto, Bilbao (2008)
- Guerra, C., Moreira, A., Vieira, R.: Towards the definition of a teacher education program for the use of ICT tools in science teaching and learning. In: Lazar, B., Reinhardt, R. (eds.). *XIV IOSTE - International Organization for Science and Technology Education*. n/pp. IOSTE Press, Bled (Eslovenia) (2010)
- Juuti, K., Lavonen, J., Aksela, M., & Meisalo, V. (2009). Adoption of ICT in Science Education: a case study of Communication Channels in A Teachers' Professional Development Project. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(2), pp.103-118
- Moreira, A., Loureiro, M. J., & Marques, L. (2005). Percepções de professores e gestores de escolas relativas aos obstáculos à integração das TIC no ensino das ciências. *Actas do VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias: Educación científica para la ciudadanía*. Granada.0212-4521
- Morgan, D. (1988). *Focus Group as qualitative research*. Newbury park, CA: Sage.
- National Education Research Forum/NERF. 2000. *The impact of Educational Research on Policy and Practice*. Sub-group of NERF Report. <http://www.nerf-uk.org/documents/>
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation
- Pombo, L., Guerra, C., Moreira, A., Smith, M., Hoath, L., & Howard, D. (2010). Evaluation of the quality of Science Education programmes that use Web 2.0 tools – an Anglo-Portuguese Research Project. In F.A. Costa, (Org). In F.A. Costa, G.L. Miranda, J.F. Matos, I. Chagas, E. Cruz (Org). *I Encontro Internacional TIC e Educação Proceedings – Inovação Curricular com TIC*. (pp. 407-414). Institute of Education, University of Lisbon, Portugal.
- Pombo, L.; Costa, N. (2009). The impact of Biology/Geology School Teachers masters courses on the improvement of Science Education quality in Portugal. *Research in Science & Technological Education*. 27 (1): 31-44.
- Projecto Metas de Aprendizagem. (2009). From <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/sobre-o-projecto/apresentacao/>
- Ugur, B., Akkoyunly, B., Kurbanogly, S.: Students' opinions on blended learning and its implementation in terms of their learning styles. *Education and Information Technologies*, <http://www.springerlink.com/content/x16k421442125724/fulltext.pdf>

# Bloguito: Acessibilidade e autoria para a diversidade humana na perspectiva da Web 2.0

**Lucila Maria Costi Santarosa**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS  
Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil  
lucila.santarosa@ufrgs.br

**Débora Conforto**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS  
Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil  
conforto@terra.com.br

**Valderi Reis Quietinho Leithardt**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS  
Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil  
valderi.quietinho@inf.ufrgs.br

**Luís Henrique Leal Ries**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS  
Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil  
lhries@gmail.com

## Resumo

Esse artigo apresenta e problematiza a modelagem de um blog acessível, uma nova ferramenta do Ambiente Virtual de Aprendizagem Eduquito. Bloguito, como foi nomeado o blog acessível, emerge como produto e processo de desenvolvimento tecnológico e pedagógico da equipe de pesquisa do NIEE/UFRGS para a concretização do conceito freiriano do inédito-viável. Ao discutir o conceito de pervasividade e a aplicação dos princípios de usabilidade e acessibilidade, apresentamos uma ferramenta de autoria individual e coletiva, buscando instituir espaços de letramento para a superação da exclusão sociodigital e para a configuração de um mundo com maior justiça e equidade social.

**Palavras-chaves:** Acessibilidade, Usabilidade, Pervasividade, Blog, Web 2.0

## 1. Introdução

Contribuir com o debate, em âmbito nacional e internacional, para concretizar a rede mundial de computadores como um democrático espaço sociocultural para a humanidade, tem sido o desafio da equipe do NIEE, assim como tem permitido vivenciar o conceito freiriano do inédito-viável. Esse conceito acompanha os trabalhos de Paulo Freire (1992) desde seus primeiros registros, mas tem sido pouco explorado no pensar e no fazer da Informática na Educação. A perspectiva do inédito-viável está relacionada à compreensão da história de vida de cada sujeito como uma possibilidade, um olhar que rompe com a visão fatalista da realidade e dos possíveis limites impostos pelas especificidades sensoriais, físicas e cognitivas. Impulsiona-se, assim, a reconstrução para a diferença, ao afastar-se do modelo de normalidade projetado para o homem moderno, para afirmar o conceito de diversidade humana. Nesse sentido, o inédito-viável é o conceito que alicerça a proposta da superação, que encerra em si, no ato de sonhar coletivamente, a força motriz de um movimento transformador.

A revolução tecnológica tem como fio condutor o conceito freiriano do inédito-viável, pois cada novo ciclo tecnológico é, na verdade, a materialização historicamente possível de um

sonho almejado. Tecnologias emergem no movimento de superação do limite imposto pelo conhecimento técnico-científico nas diferentes etapas da história da humanidade. Por isso, aproximar tecnologias digitais e processos de desenvolvimento da diversidade humana é sempre muito produtivo, pois são duas faces de uma mesma moeda, a superação da situação-limite na possibilidade da transformação.

Frente a um conjunto de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) existentes, o ambiente Eduquito foi modelado a partir de um importante princípio: saber se podemos pensar de modo diferente do que se pensa e perceber de modo diferente do que se percebe. O AVA Eduquito<sup>1</sup> ilustra a materialização do conceito freiriano do inédito-viável por impulsionar um tempo e um espaço de aprendizagem projetados para acolher e efetivar a interação da diversidade humana. O conceito freiriano que gestou o desenvolvimento do ambiente Eduquito se mantém vivo e tem sido o impulsionador de um processo constante de autoanálise e de autovalidação da produção técnico-metodológica da equipe de pesquisadores (Santarosa, Conforto e Basso, 2009, 2010).

## 2. Eduquito, uma interface para a diversidade humana

A equipe de pesquisadores do NIEE/UFRGS vem participando e ampliando a rede de discussão em torno da Acessibilidade à Web e do Desenho Universal, para responder ao desafio de forjar um ciberespaço verdadeiramente inclusivo e, assim, concretizar princípios de equidade na configuração da Sociedade da Informação. A certeza de que se pode pensar de modo diferente fez com que esse ambiente virtual de aprendizagem imprimisse a força da diferença em sua interface: **na dimensão tecnológica**, ao ser projetado em sintonia com os princípios de acessibilidade e de usabilidade; **na dimensão pedagógica**, ao superar o instrucionismo e ratificar a metodologia de Projetos de Aprendizagem como forma de gerenciar processos educativos. A Figura 1 apresenta a interface principal do Eduquito, bem como suas áreas principais de interação: (1) barra de acessibilidade; (2) menu de ferramentas e tecnologias assistivas e (3) área de conteúdo.



Figura 1 – Interface principal do AVA Eduquito

Todo o processo de desenvolvimento do AVA Eduquito é marcado pelo atendimento aos princípios traçados pelo *World Wide Web Consortium* (W3C), grupo internacional responsável por desenvolver padrões a serem adotados na Web, sendo a *Web Accessibility Initiative* (WAI) a equipe da W3C responsável pelas ações no sentido de prover a acessibilidade. As ferramentas e o conteúdo disponibilizados no AVA Eduquito foram modelados em sintonia com os princípios e as declarações da WCAG 2.0 para torná-los acessíveis para um amplo grupo de sujeitos com limitações sensoriais, motoras e cognitivas. Os quatro princípios - perceptível, operável, compreensível e robusto -, estabelecidos nas recomendações de acessibilidade da WCAG 2.0, orientam a modelagem da interface e das ferramentas:

**Princípio 1 - Perceptível** - A informação e os componentes da interface devem ser percebidos pelos usuários. Aplicação do princípio: (a) redimensionamento do texto apresentado na interface por meio dos recursos de ampliação e redução de fontes,

<sup>1</sup> O AVA Eduquito, em sua versão 1.0, contou e conta com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) (SANTAROSA, 2004) (SANTAROSA, 2007).

independentemente do uso de uma tecnologia assistiva; (b) etiquetagem com alternativa textual para conteúdo não textual.

**Princípio 2 - Operável** - Os componentes de interface de usuário e a navegação devem ser operáveis. Aplicação do princípio: (a) todos os recursos e as funcionalidades do AVA Eduquito estão disponíveis para acesso pelo teclado, e o usuário é orientado sobre como utilizar as teclas de atalho nas diferentes versões de navegadores para Web.

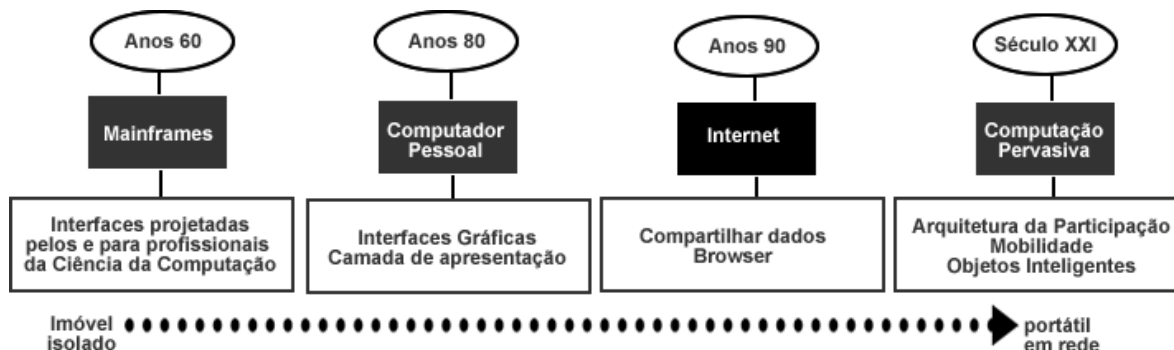
**Princípio 3 - Compreensível** - A informação e a operação da interface de usuário devem ser compreensíveis. Aplicação do princípio: (a) os mecanismos de navegação são consistentes, de fácil identificação e operam de forma previsível; (b) o acesso às funcionalidades mantém a mesma localização e ordem para ajudar na orientação do usuário; (c) os mecanismos de ajuda são sensíveis ao contexto, fornecendo informações relacionadas com a função que está sendo executada. As orientações são apresentadas no formato de vídeo em Linguagem Brasileira de Sinais (Libras) e em áudio para facilitar o acesso aos usuários cegos ou com baixa visão.

**Princípio 4: Robusto** - O conteúdo deve ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas. Aplicação do princípio: (a) maximizar a compatibilidade com agentes de usuário por meio da validação da interface com leitores de tela e com usuários reais com limitação visual e auditiva.

Para a aplicação do princípio 4, a equipe de modelagem e desenvolvimento do ambiente Eduquito realiza avaliações: **automática**, por meio dos robôs de avaliação de acessibilidade Da Silva, W3C, eXaminator e Hera, e **manual**, verificando a compatibilidade da plataforma com recursos de Tecnologia Assistiva, como mouses adaptados, acionadores e leitores de tela. O movimento de maior importância é desencadeado com a validação do ambiente por usuários reais. Essa ação responde ao preceito de avaliação de acessibilidade que coloca toda a relevância na validação com usuários reais.

### 3. Eduquito: autoanálise e de autovalidação na perspectiva da Web 2.0.

A Web tem se caracterizado por um conjunto de serviços *online* que potencializam formas de publicação, compartilhamento e organização de informação, ampliando espaços de interação humana e projetando uma contemporânea interface que se convencionou chamar de Web 2.0. As repercussões socioculturais da Web 2.0, como analisa Primo (2007), não podem ser desconsideradas, pois estimulam processos de trabalho coletivo, de trocas afetivas e de construção social de conhecimento apoiadas por recursos informáticos. As características que passam a ser amplamente disponibilizadas para os usuários da Web inauguram uma nova era na história da tecnologia computacional, como mostra a figura 2.



Fonte: Adaptado e ampliado de Pinheiro (2010).

Figura 2 – Eras da tecnologia computacional.



Dos mainframes para o computador pessoal, mais adiante para os recursos da Internet e no século XXI, passamos a vivenciar de forma mais intensa as possibilidades que se abrem com a pervasividade computacional, uma configuração tecnológica que se projeta a partir da lógica de seu próprio desaparecimento, ao disponibilizar interfaces intuitivas e de fácil utilização, ao permitir a aplicação em diferentes contextos, ao estar inserida no cotidiano do cidadão comum. Essas características da computação pervasiva, principalmente, por projetar interface que respeitam e valorizam as especificidades humanas, impulsionam o desenvolvimento de competências para sujeitos excluídos de processos de interação social.

Contemporaneamente, os espaços de colaboração que emergiram com a Web conquistam novos instrumentos que possibilitam instituir um cenário de múltiplas partilhas e cooperação. Estratégias de mediação sociocultural passam a ser possibilitadas pelos servidores de vídeo e de transmissão de voz, revelando um empoderamento da Internet.

A Web 2.0 vem revelando um novo paradigma para a modelagem de interfaces para as tecnologias digitais de informação e de comunicação, um processo que mais do que aperfeiçoar a usabilidade de interfaces para Web, objetiva o desenvolvimento de uma “arquitetura de participação”, ou seja, sistemas computacionais que incorporam recursos de interconexão e compartilhamento de tecnologias e de saberes. Para que as possibilidades que essa mudança de paradigma projeta para a Web sejam efetivamente concretizadas, o movimento apontado por O’Reilly (apud Primo, 2007), deve ser assumido em todo o seu potencial - *as funcionalidades da Web tornar-se-ão melhores quanto maior for o número de pessoas que passarem a utilizar seus recursos e benefícios*. A densidade que a rede de interconexão e de compartilhamento deve conquistar na configuração da Web 2.0 somente será possível quando a positividade de seus recursos e princípios se configurarem como possibilidade também para a diversidade humana.

De todas as características que podem ser apontadas para a contemporânea funcionalidade da rede mundial de computadores, a Web 2.0, a possibilidade de realizar operações *online* sem a necessidade de instalação de programas tem permitido responder a um dos pontos de fragilidade apontados por sujeitos com necessidades especiais na interação com as tecnologias computacionais. Soma-se a isso, o foco da pervasividade computacional, o desenho de interfaces que se apresentem ao usuário de forma “transparente”, imperceptível, permitindo a utilização de seus recursos sem gerar uma sobrecarga cognitiva.

A computação pervasiva é indiscutivelmente um resultado do avanço tecnológico que permitiu o embricamento de *homens-computadores-redes sem fio e de alto desempenho*. A capacidade de estar conectado em rede e fazer o uso dessa conexão nas mais variadas situações permite olhar as limitações sensoriais, físicas e cognitivas não como pontos de fragilidades, mas como especificidades humanas, entre tantas diferenças que cercam a identidade do homem do século XXI. A possibilidade de consorciar diferentes mídias – texto, som, imagem vídeo – ao projetar uma interface amigável e interativa, faz com que a “tecnologia desapareça”, tornando o processo de mediação e de interação o mais natural possível.

Uma interface projetada a partir de princípios de usabilidade e de acessibilidade permite colocar o foco no processo de mediação entre pares e não na apropriação computacional. A conexão homem-tecnologia é estabelecida para desencadear a ação educativa, minimizando a interferência da interface computacional. Como representa a figura 3, interfaces projetadas em sintonia com princípios de usabilidade e de acessibilidade - representam uma conquista da psicologia e não da tecnologia, uma vez que sempre que aprendemos algo suficientemente bem, passamos a usá-lo sem pensar, concentrando-nos na resolução do desafio ou na realização de uma meta.



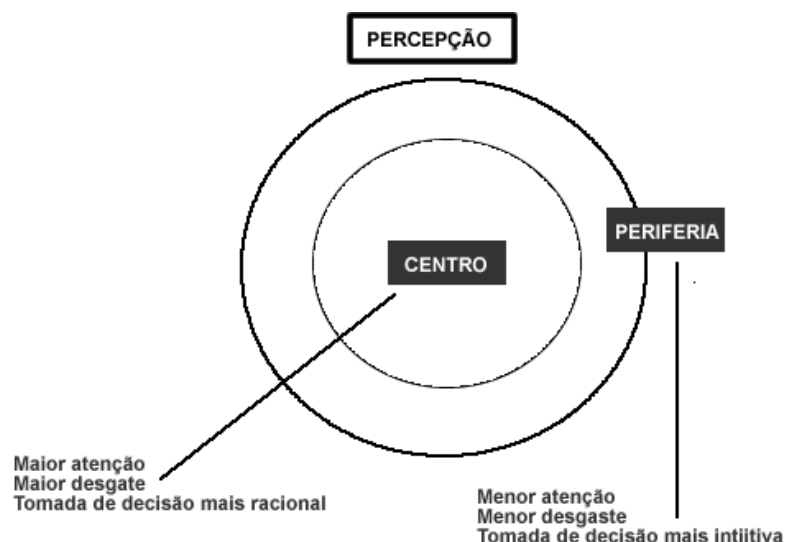


Figura 3 – Esquema representativo da percepção humana.

O ambiente de aprendizagem Eduquito investiga e projeta um conjunto de ferramentas acessíveis para garantir que a fluidez do universo virtual seja uma possibilidade também para a diversidade humana. A ferramenta da Web que de forma mais explícita tem ilustrado a concretização do direito à participação na rede de interação são os blogs. Como importantes espaços de conversação, os blogs têm superado a visão reducionista de meros diários *online*, potencializando a quebra de territórios e de fronteiras e disponibilizando instrumentos e signos para impulsionar a autoria, a coautoria e as múltiplas conexões com diferentes linguagens e áreas do conhecimento. A modelagem de um blog acessível emerge da possibilidade de oferecer espaços de letramento digital e, por meio de sua interface, impulsionar o desenvolvimento para todos os usuários, independentemente das especificidades sensoriais, físicas e cognitivas de seus usuários.

#### 4. Bloguito: espaços de conversação projetados para a diversidade humana

Blog é um espaço de publicação na Internet que permite que usuários com poucos conhecimentos de informática publiquem conteúdo na Web. Outro diferencial do blog em relação aos tradicionais meios de publicação para a Web está na interação autor-leitor, um exercício de autoria individual e coletiva garantida pela inserção de comentários.

Projetos educacionais desenvolvidas por integrantes do NIEE/UFRGS e pesquisadores vinculados ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no contexto do ambiente Eduquito, têm salientado a necessidade de buscar recursos tecnológicos externos ao ambiente de aprendizagem. As investigações de Moro (2008), por exemplo, revelaram a carência de editores de conteúdo acessíveis para a Web e a necessidade de buscar recursos para dar visibilidade externa ao produto dos projetos desenvolvidos por PNEs, ampliando, assim, o elenco de leitores/autores. A utilização de blogs foi uma das soluções encontrada pela pesquisadora para permitir que sujeitos com necessidades especiais pudessem experienciar a construção de conteúdo para a Web e vivenciar uma prática de autoria em rede.

O desenvolvimento de blog como mais uma ferramenta de mediação do AVA Eduquito justifica-se pela necessidade de instrumentalizar sujeitos com necessidades especiais para o uso de tecnologias de comunicação e de informação no contexto da Web 2.0. Objetiva-se, nessa perspectiva, desenvolver habilidades para a atuação em rede, para a produção da inteligência coletiva para e pela diversidade humana.

Preece, Rogers e Sharp (2008) recomendam que projetistas e desenvolvedores devem começar a pensar uma interface após terem um conjunto de requisitos centrado no usuário.

Para concretizar essa recomendação, além da revisão dos princípios de acessibilidade e de usabilidade, uma importante ação foi desencadeada: investigar a interação de sujeitos com necessidades especiais na criação de blogs. Dados relativos a sujeitos com limitação visual e auditiva e a sujeitos com Transtornos Globais de Aprendizagem e com limitações físicas, já haviam sido coletados e analisados ao longo da modelagem da plataforma Eduquito, mas as interações com usuários com fragilidades no processo cognitivo ainda necessitavam ser investigadas.

As pesquisas desenvolvidas pela equipe do NIEE/UFRGS com sujeitos com Síndrome de Down ratificaram a importância de propor a criação de um blog acessível dentro do ambiente Eduquito, pois, mesmo que tais recursos sejam amplamente disponibilizados na Web, a análise das interações com sujeitos com déficit cognitivo permitiu à equipe de NIEE/UFRGS *pensar de modo diferente e perceber de modo diferente* as ferramentas da Web 2.0. A análise das interações em sujeitos com Síndrome de Down na construção de um blog, especificamente, do Blogger, colocou em evidência pontos de fragilidade dessa interface no processo de construção de conteúdo para a Web. Entre muitos aspectos analisados, destacam-se alguns pontos de fragilidade, que passam a ser observados e minimizados na construção do blog no contexto do AVA Eduquito:

- 1) A utilização dos recursos de edição e de publicação do Blogger está vinculada à criação de uma conta no Gmail. Para sujeitos com Síndrome de Down, as etapas que seguem a criação do e-mail exigiram uma atuação intensiva do mediador para preencher de forma correta todas as informações solicitadas: a escolha do nome do usuário, a definição e confirmação da senha, a apropriação do significado do código de segurança e, o preenchimento dos campos do formulário, já que esses muitas vezes apresentam informações inconsistentes. Atualmente, a criação de uma conta no Gmail exige uma nova etapa na qual o usuário deve informar o número de telefone celular com o código de área para que possa receber por mensagem de texto ou de voz com o código de verificação da conta. Será esse o código que deve ser informado para que a criação da conta de correio eletrônico seja efetivada.
- 2) Os problemas de acessibilidade e de usabilidade já apontados por sujeitos com limitação visual, entre eles o posicionamento de botões de rádio e checkbox, foram aspectos que dificultaram a interação de usuários quando utilizavam leitor de tela. O desconhecimento da terminologia específica ao recurso, por exemplo, postagem, tags, entre outras, dificultou a interação, apontando para a necessidade de disponibilizar estratégias de apoio mais pontual ao usuário.
- 3) Uma desorientação do usuário foi evidenciada pelo número de janelas a serem disponibilizadas para concretizar ações de edição e de publicação no blog.
- 4) Foi observada uma dificuldade de buscar recursos para inserção no blog, como imagens, quando o usuário se depara com a estrutura de arquivos do computador que está acessando, muitas vezes diferente da que está habituado a utilizar. No ambiente Eduquito, o caminho de acesso aos recursos - som, imagem, vídeo, entre outros - não se altera, uma vez que esses são acessados por meio da ferramenta MEDIATECA.

Para a construção do blog acessível, e assim permitir sua agregação ao AVA Eduquito, fez-se necessária a definição de seus requisitos, entre eles: (1) **Acessibilização da interface** sintonizando-a aos princípios de acessibilidade da W3C-WAI; (2) **Personalização na identificação do blog**, permitindo que os usuários possam optar por blogs individuais ou coletivos, vinculados a todos os projetos ou blogs distintos para cada projeto; (3) **Customização do layout**, disponibilizando ao usuário diferentes layouts, referentes à distribuição espacial dos elementos que venham a compor o blog, e procurando oferecer ao usuário uma maior flexibilidade na apresentação visual das suas produções; (4) **Seleção dos recursos**, oferecendo ao usuário um conjunto de recursos para a configuração do blog, como minigifs, contador, calendário, relógio, blinkies; (5) **Publicação e edição de conteúdo**, disponibilizando ferramentas acessíveis para a construção de informação e de

conhecimento em diferentes formatos; (6) **Inserção de comentários**, para garantir uma importante ação no âmbito da comunicação interativa, o feedback autores/leitores da Web. O autor poderá definir a política de uso deste recurso, permitindo que usuários internos e externos ao Eduquito, possam comentar ou somente usuários participantes do projeto e (7) **Visualização do bloguito**, que poderá ser realizada tanto pelos usuários participantes do ambiente, quanto por usuários externos. O próprio usuário terá a opção para definir a política de visibilidade do seu Bloguito, podendo fazer restrições quanto ao acesso externo.

Validar interfaces de conteúdo para a Web com diferentes perfis de usuários torna-se necessário para elencar as necessidades do usuários, o que permite atender aos importantes princípios de usabilidade problematizados por Nielsen (1993): (1) **Fácil aprendizagem** - o sistema deve permitir que o usuário consiga de forma rápida e segura apropriar-se de suas funcionalidades; (2) **Fácil memorização** - o sistema deve apresentar um baixo grau de complexibilidade, minimizando a carga de memória exigida do usuário; (3) **Mapeamento das ações do usuário** - o sistema deve oferecer mecanismos de identificação para a relação entre as ações e seus efeitos; (4) **Feedback** - o sistema deve fornecer ao usuário a confirmação das ações realizadas e (5) **Consistente** - o sistema deve contemplar as atividades desempenhadas pelo usuário.



Figura 5 – Tela de abertura do Bloguito.

O **Bloguito** (figura 5) configura-se como um espaço de letramento digital, que oferece um conjunto de ferramentas de comunicação e interação para a diversidade humana. Ao acessar a ferramenta Bloguito, o sistema permite que o usuário explore um espaço de autoria individual, **Meu Bloguito**, e outro para a produção de conteúdo de forma coletiva e colaborativa, **Bloguito dos Grupos**. O blog individual é gerado de forma automática pelo sistema, assim, todo participante que for inscrito na plataforma Eduquito tem acesso a um espaço de autoria para registro de suas reflexões, descobertas e vivências. A criação do Bloguito dos Grupos está associada à formação de uma equipe na ferramenta Grupo de Trabalho do Eduquito. Os usuários da ferramenta Bloguito, ao selecionar a opção **Bloguitos na Web**, poderão acessar e conhecer os blogs individuais e coletivos disponibilizados na rede mundial de computadores, o que permite dar visibilidade à produção individual e coletiva de seus participantes. Estabelece-se, então, uma abertura do AVA Eduquito a um amplo conjunto de possíveis leitores, que por meio da ferramenta comentários podem mediar uma interlocução autor-leitor.

Quanto à modelagem do Bloguito, é apresentado a seguir, na figura 6, o diagrama de casos de uso para o processo de implementação da ferramenta:

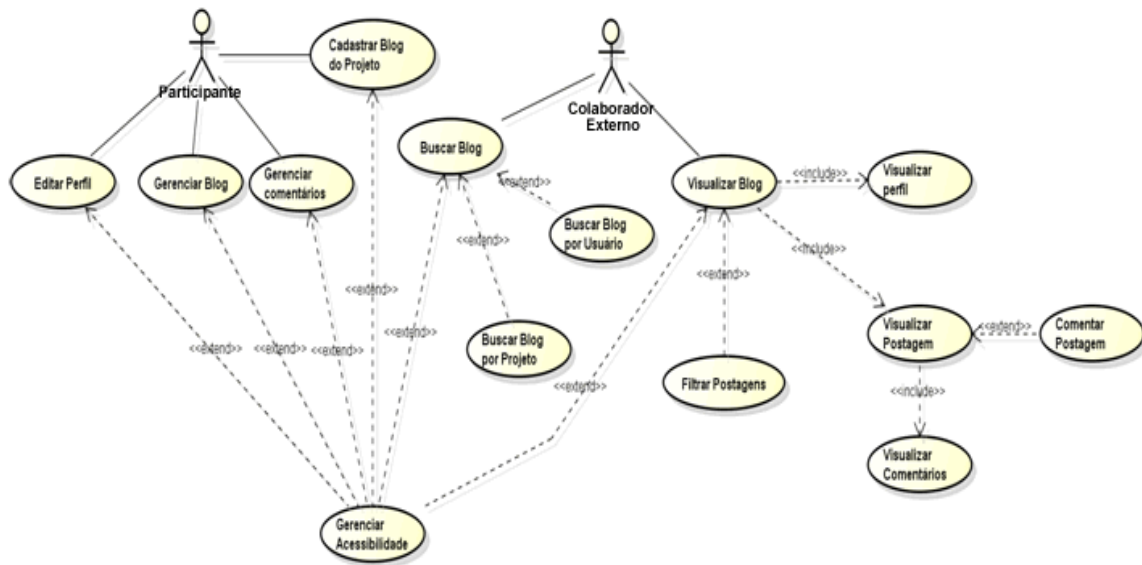


Figura 6 – Diagrama de caso de uso.

A ferramenta apresenta dois perfis de usuário: **Participante**, sujeito responsável pela autoria do blog e inscrito no ambiente Eduquito, e **Colaborador Externo**, usuário sem permissão de alterações no sistema, tendo acesso ao produto dos projetos que passam a ser disponibilizados na Web. Usuários com o perfil de **Participante** e **Colaborador Externo**, podem realizar comentários nos blogs publicados e pesquisar blogs de outros projetos desenvolvidos na plataforma Eduquito.

O usuário **Participante** permite editar perfil, gerenciar blog individual, cadastrar e gerenciar blog relacionado aos projetos finalizados ou em desenvolvimento. Pode também gerenciar os comentários dos blogs que estejam vinculados aos projetos e a seu blog pessoal. O perfil **Colaborador Externo** poderá visualizar o perfil de usuários, buscar blogs de usuários ou de projetos, visualizar blogs com filtragem de postagens por categoria, mês e ano, visualizar comentários e comentar as postagens.

O diferencial na modelagem da ferramenta Bloguito reside no gerenciamento de acessibilidade, funcionalidade do sistema que permite disponibilizar recursos de acessibilidade para a interface do usuário **Participante** como também para o **Colaborador Externo**. São recursos de acessibilidade: aumentar e diminuir o tamanho da fonte, alterar contraste, disponibilizar teclas de atalhos, visualizar vídeos com tradução para LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais), e ativar de som para portadores de deficiência visual.

O Bloguito segue o mesmo padrão de acessibilidade e de usabilidade que as demais ferramentas disponibilizadas pelo ambiente Eduquito, uma padronização na modelagem que diminuindo o desgaste cognitivo no processo de utilização da ferramenta blog, permite ampliar as possibilidades de uma atuação mais autônoma de usuários com necessidades especiais. Assim, a equipe de desenvolvedores do Bloguito assume o desafio de projetar um sistema de gerenciamento de conteúdo para a Web que permita que o usuário compreenda seu funcionamento, mas que o foco de sua ação cognitiva esteja na divulgação de informação e na construção de conhecimento.

Ao acessar a ferramenta Bloguito com o perfil **Participante**, o sistema disponibiliza duas interfaces, uma de edição e outra de publicação, ambas com projetos gráficos bastante semelhantes o que permite ao usuário construir a informação em um contexto muito próximo ao que será publicado externamente, na Web. As interfaces de edição e de publicação (figura 7) estão divididas nas seguintes áreas: (1) Barra de Acessibilidade e de Identificação,

área superior da tela em que se encontram o ícone da ferramenta Bloquito e a identificação da modalidade de autoria escolhida: **Meu Bloguito**, caso a opção seja uma prática de autoria individual, ou **Bloguito de Grupos**, quando a escolha for uma ação coletiva e colaborativa na produção de informação. Ainda na parte superior da tela encontra-se a Barra de Acessibilidade, estrutura que padroniza e garante a identidade funcional do ambiente Eduquito; (2) Barra de Perfil e de Busca; (3) Área de Criação de Conteúdo (postagem) e (4) Barra de Navegação. A similaridade da interface de edição e de publicação proporciona ao usuário do Bloguito um importante fator de orientação para o participante com necessidades especiais.



Figura 7 – Projeto de interface de Edição e de Publicação, em destaque as áreas de interação na ferramenta Bloquito.

Na abertura da interface de Edição, serão apresentadas ao usuário com perfil **Participante**, as opções de visualização do blog, de edição e de leitura dos comentários. As áreas de conteúdo e de identificação do autor do blog podem ser editadas na mesma página, bastando, para isso, realizar sua seleção, pelo mouse ou por teclas de atalho. O espaço **Quem sou** permite o registro de informações básicas sobre o responsável pelo blog, aspecto central para impulsionar a construção da identidade de autor junto ao sujeito com necessidades especiais. Além dos recursos oferecidos pela Barra de Acessibilidade, o usuário com limitação visual e física terá a sua disposição opções de acessibilidade para inserção de objetos no blog – texto, imagens, vídeo e áudio (figura 8), informando a posição de cada objeto por meio das caixas de texto.

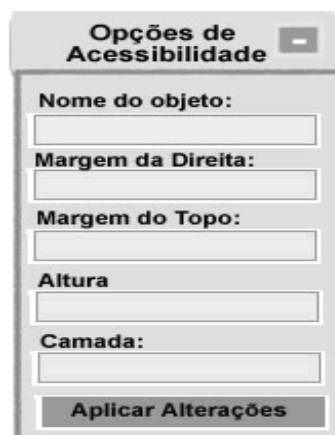


Figura 8 – Opções de acessibilidade

Abaixo das Opções de Acessibilidade, é disponibilizado ao autor um espaço para a definição da categoria à qual pertence sua postagem (figura 9). A inserção da categoria será importante para apoiar o usuário na organização de sua produção e para otimizar a ferramenta de busca de postagens. O sistema gera uma estrutura de apoio *online* para instruir o participante quanto à identificação da categoria no momento de cada nova postagem, estabelecendo como padrão a categoria Geral, um registro que é importante para que o leitor de tela perceba o espaço para a digitação. O sistema também oferece um elenco de opções de categoria e a possibilidade de criação de novas categorias.

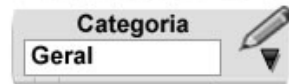


Figura 9 – Definição da categoria da postagem.

Na criação da postagem, isto é, unidades de conteúdo para o Bloguito, o sistema gera de forma automática a data do post, devendo o autor escolher o título. Na Barra de Edição (figura 10), o autor tem a sua disposição um conjunto de ferramentas para inserção de objetos, para alteração da cor do fundo da página e de templates na criação de sua postagem, além das opções de salvar e de publicar postagem. A produção de conteúdo no Bloguito possibilita que os objetos de composição da postagem – texto, imagem, áudio e vídeo - sejam colocados e movimentados no blog, uma ação amigável e bastante interativa, sem exigir do usuário conhecimentos tecnológicos mais aprofundados. Ao selecionar o objeto inserido no blog, uma barra de menu suspensa será disponibilizada ao usuário, permitindo que ele altere suas propriedades, como a camada de posicionamento do objeto, bem como possa decidir por sua exclusão.



Figura 10 – Barra de Edição de conteúdo para o Bloguito.

A inserção de nova postagem e a navegação entre post criados pelo usuário são realizada na Barra de Navegação, posicionada na parte inferior da tela do Bloguito (figura 11). Também na Barra de Navegação, o usuário é informado sobre o número de postagens, podendo realizar a exclusão de uma postagem.



Figura 11 – Barra de Navegação do Bloguito.

A ferramenta Bloguito vem sendo modelada com base no conceito de pervasividade computacional, prevendo sua utilização em dispositivos móveis e também para a TV Digital. Para tal desafio nos apoiamos nas investigações desenvolvidas pelos pesquisadores da Universidade de Córdoba, Espanha, com foco em usabilidade e ergonomia acessíveis (Siesta, 2011). O formato e a cor dos botões de controle para vídeo e áudio (figura 12) já contemplam essa perspectiva.

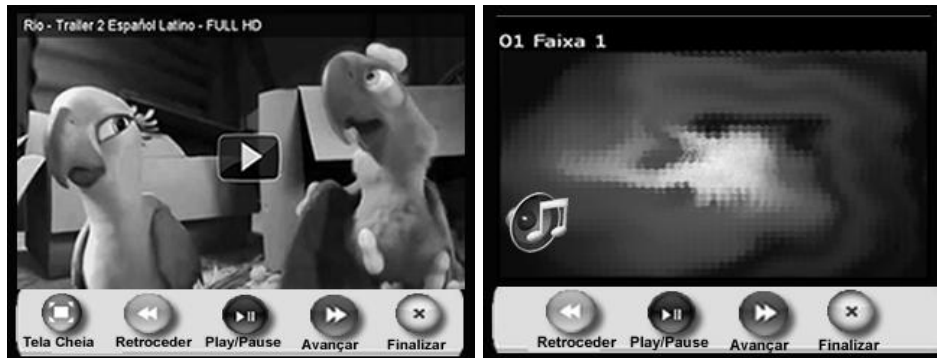


Figura 12 - Controles de vídeo e áudio com os requisitos usabilidade e de acessibilidade.

No momento da criação do Bloguito, o sistema gera um endereço externo ao Ambiente Virtual Eduquito, de forma que os pais, amigos e outras pessoas que tenham interesse, possam acompanhar as produções realizadas pelo participante no ambiente. Um mesmo blog pode ser vinculado a diferentes projetos dos quais o usuário esteja participando.

## 5. Considerações parciais

A implementação de um blog dentro do ambiente Eduquito justifica-se por possibilitar uma maior visibilidade ao processo e ao produto dos projetos de aprendizagem desenvolvidos por interagentes com necessidades especiais. Por meio do blog, a socialização da construção de conhecimento dos projetos pode ser ampliada e, com ela, a emergência de novos espaços de autoria individual e coletiva. A inserção de comentários permite instituir uma prática de comunicação social, movimento central para ações educativas que buscam a inclusão sociocultural.

A modelagem da ferramenta Bloguito segue em seu processo de desenvolvimento, atualizando de forma permanente sua interface para concretizar os princípios de acessibilidade e de usabilidade em prol da diversidade humana, para instrumentalizar uma interação cada vez mais efetiva com as tecnologias de autoria e de protagonismo na contemporânea Web 2.0.

## 6. Referências

- FREIRE, P. 1992. A pedagogia da esperança: um encontro com a pedagogia do oprimido. RJ: Paz e Terra.
- MORO, E. L. S. O processo de aprendizagem e de interação em Ambientes de Aprendizagem com adolescentes com Fibrose Cística em isolamento hospitalar. Porto Alegre: UFRGS. (Mestrado em Educação) 2007.
- NIELSEN, Jakob. Usability Engineering. San Francisco: Morgan Kaufman. 1993.
- PINHEIRO, Mauro Mobilidade e computação pervasiva. Disponível em <http://www.slideshare.net/mauropin/mobilidade-e-computacao-pervasiva>. Acesso em 24 de novembro de 2010.
- PREEECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. Design de interação: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. Revista da Associação Nacional de Programa de Pós-graduação em Comunicação. 2007. Disponível em <[www.compos.org.br/e-compos](http://www.compos.org.br/e-compos)>. Acesso em maio de 2011.
- SANTAROSA, Lucila M. C. 2004. Ambientes de Aprendizagem Virtuais para Inclusão Digital de Pessoas com Necessidades Especiais. Projeto de Pesquisa. CNPQ (2004-2006) (2007-2009)

- SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D. e BASSO, L. O. AVA inclusivo: validação da acessibilidade na perspectiva de interagentes com limitações visuais e auditivas. In: Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2009.
- SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D. e BASSO, L. O. AVA e ferramentas acessíveis: espaços de autoria coletiva e síncrona para a diversidade humana. IN: IE 2010 Congreso Iberoamericano de Informática Educativa Jaime Sánchez, Editor Santiago, Chile, 2010
- SANTAROSA, Lucila M. C. 2004. Ambientes de Aprendizagem Inclusivo: ampliando ferramenta para a inclusão sociodigital de PNEs. Projeto de Pesquisa. CNPQ (2010).
- SIESTA - TecnoCórdoba. Universidad de Córdoba, Espanha. Disponível em <<http://www.ifreetab let.es/>>. Acesso em maio, 2011.
- W3C. Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0. Disponível em: <http://www.ilearn.com>. Acesso em abril de 2009.



# Contribuições de algumas ferramentas Web 2.0 no ensino de ciências: um estudo de caso

**Bruno Silva Leite**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

quimicadobruno@gmail.com

**Marcelo Brito Carneiro Leão**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

mbcleao@terra.com

## Resumo

O uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem vem provocando reflexões relativas à forma de ensinar e de aprender. Este artigo apresenta uma nova “geração” da Internet que tem transformado comportamentos e ideias, com uma avalanche de ferramentas interativas. A Web 2.0 pode propiciar uma maior interatividade, contribuindo com isto para tornar os ambientes virtuais de ensino e aprendizagem mais dinâmicos e atraentes. Apresentamos uma intervenção, em que um grupo de alunos trabalhou com algumas ferramentas da Web 2.0 durante uma disciplina de Química, envolvendo a temática: ligações Químicas. Nosso objetivo foi de analisar o papel de algumas ferramentas da Web 2.0 no ensino de química e como estas podem influenciar numa aprendizagem aberta e flexível por parte destes usuários. Este trabalho foi realizado com alunos do 1º ano do ensino médio. Observamos através dos resultados que os alunos ressaltaram o potencial educativo das ferramentas Web 2.0, bem como deram indicações iniciais da importância da incorporação da TFC e da Teoria dos Construtos Pessoais em ambientes Web 2.0.

**Palavras-chave:** Aprendizagem 2.0; Ensino de Química; Teoria da Flexibilidade Cognitiva; Web 2.0.

## 1. Introdução

Nos dias atuais vivenciamos cada vez mais um processo de maior interação quando nos referimos à comunicação entre as pessoas e suas atividades, representada através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), sejam em atividades escolares, profissionais ou mesmo de lazer. Percebe-se que a cada dia mais as TIC são incorporadas como recursos didáticos ao processo pedagógico. Infelizmente esta incorporação não está sendo acompanhada de um processo amplo de discussão dos aspectos teóricos e práticos envolvidos.

Neste contexto, é fundamental avaliar critérios de utilização das TIC, em especial da Internet, pela escola, pelos professores e pelos alunos como um recurso didático (Leite, 2011). Entretanto, para que as TIC possam trazer alterações positivas ao processo educativo, elas precisam ser compreendidas e incorporadas adequadamente (Leite, 2011). Neste sentido, a Web 2.0, que é uma nova “geração” da Internet, pode propiciar uma maior interatividade, tornando o ambiente presencial e virtual mais dinâmico, impactando no processo de ensino e aprendizagem dos usuários, e proporcionando o desenvolvimento de habilidades e competências na utilização de recursos digitais, através da interatividade entre os seus usuários.

Cabe ressaltar, que a utilização de determinado recurso não pode ser percebida como uma substituição de outros recursos já existentes, e sim como mais um recurso incorporado ao

processo de ensino e aprendizagem. A mera substituição de uma tecnologia (lousa, o quadro verde, a televisão e o vídeo, etc.) por outras (computador, leitores digitais, smartphone, entre outros em desenvolvimento) não acarretará necessariamente em uma maior, ou melhor, aprendizagem. Porém, a utilização desses recursos pode cooperar para dinamizar estes processos de ensino e aprendizagem, tornando estes ambientes mais ricos e agradáveis (Leite, 2011).

Este trabalho teve como questão de pesquisa a análise da contribuição de algumas ferramentas Web 2.0, quando incorporadas a uma estratégia baseada na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), a partir de um estudo de caso.

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1. Web 2.0

A *Web 2.0* (termo que faz referência com o tipo de notação em informática que indica a versão de um *software*) é a segunda geração de serviços online, e caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo. O termo Web 2.0 foi proposto por Tim O'Reilly (2005), e refere-se não apenas a uma combinação de técnicas informáticas, mas também a um determinado período tecnológico, a um conjunto de novas estratégias mercadológicas e a processos de comunicação mediados pelo computador (Leite, 2011).

Algumas diferenças entre a Web 1.0 e a Web 2.0 são descritas a seguir (Cobo e Pardo, 2007).

**Web 1.0:** Utilizador é consumidor da informação; Dificuldades inerentes a programação e a aquisição de software específico para criação de páginas na web; Para ter um espaço na rede na maioria dos servidores é preciso pagar; Menor número de ferramentas e possibilidades.

**Web 2.0:** O utilizador é consumidor e produtor da informação (prosumidor); Facilidades de criação e edição de páginas online; O utilizador tem vários servidores para disponibilizar suas páginas de forma gratuita; Número de ferramentas e possibilidades ilimitadas. Ultimamente, já aparece na literatura o termo Web 3.0 ou Web Semântica, o próprio sistema é um prosumidor (inteligência artificial).

#### 2.1.1. Ferramentas da Web 2.0

Um dos aspetos positivos das ferramentas da Web 2.0 é a aquisição de programas gratuitos (freeware), facilitando a produção dos materiais na Web 2.0. O uso fácil e gratuito destes novos serviços web é uma das chaves para entender a evolução da Web 2.0 (De clerq, 2009). A figura 1 sintetiza a evolução da Web e a chegada da Web 2.0 em uma linha de tempo ilustrada.

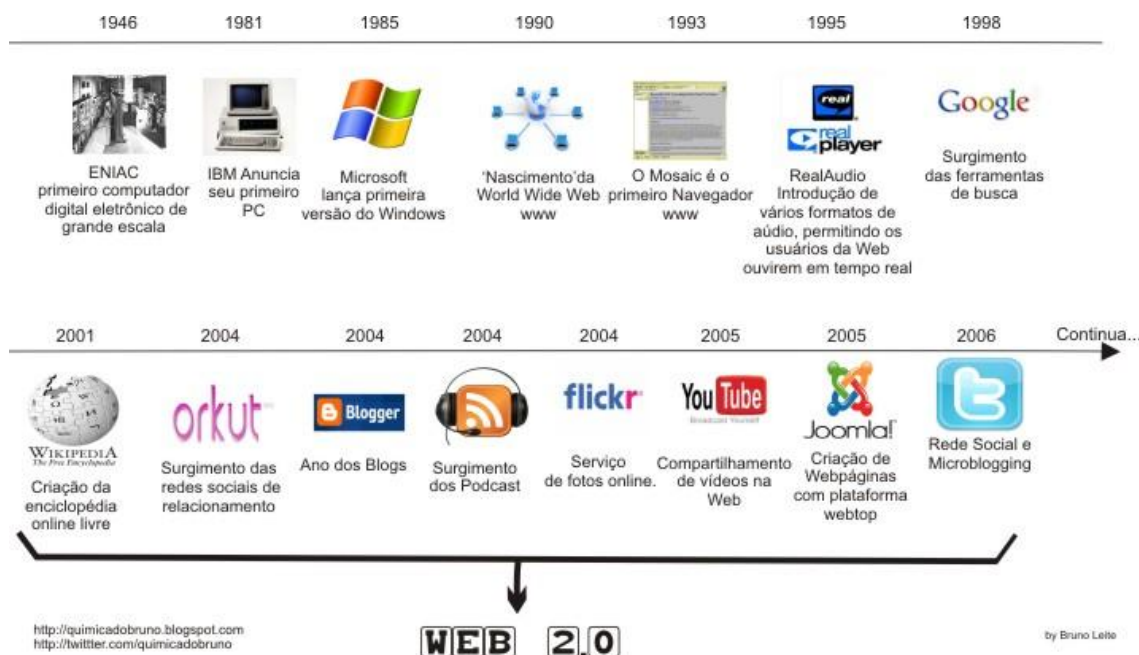


Figura 1 – Evolução da Web.

Dentre inúmeras ferramentas que a Web 2.0 disponibiliza, descrevemos a seguir algumas que foram utilizadas nesta pesquisa:

**Blog:** são ferramentas para “escrever” e para “ler”. São recursos para difundir e compartilhar conteúdos por expertos, analistas, especialistas de qualquer matéria, por docentes, educadores de diferentes âmbitos, alunos, grupos afins, classes, escolas, adultos e jovens. O blog é provavelmente a ferramenta da Web 2.0 mais conhecida e utilizada em contexto educativo. O usuário pode contribuir com seus comentários, votar, etiquetar, recomendar ou reprovar qualquer conteúdo da web (Alier, 2009).

**Redes Sociais:** A “Internet social” é uma série de aplicações e páginas de Internet que utilizam inteligência coletiva para proporcionar serviços interativos em rede cedendo ao usuário o controle de seus dados e dando a este uma capacidade ativa e produtora. A recente expansão e crescimento dos sítios de redes sociais na Internet como MySpace, Facebook, Craigslist, Bebo entre muitos outros, está despertando o interesse cada vez maior nos meios acadêmicos (Livingnstone, 2009). As redes sociais permitem uma comunicação entre círculos expansivos de contatos, e uma convergência entre, até agora separadas, ações como o correio eletrônico, a mensagem instantânea, a criação de webs, os diários, os álbuns de fotos, e a baixar e enviar músicas e vídeos (Leite, 2011).

**Wikis:** são Websites construídos de tal modo a permitir que os usuários construam as informações contidas no conteúdo do site, e possam escrever um documento ou um projeto de maneira colaborativa, quando os membros de uma equipe se encontram a distância (De Clercq, 2009). Cobo e Pardo (2007) classificam uma wiki como uma ferramenta aberta que dá a oportunidade de modificar, ampliar ou enriquecer os conteúdos publicados por outras pessoas.

**TeacherTube:** O TeacherTube é um site de vídeos educacionais, que tem como objetivo proporcionar a uma comunidade online, o compartilhamento deste tipo de vídeos. Ele é projetado para permitir que os profissionais do setor educativo, nomeadamente professores, compartilhem materiais educacionais (Leite, 2011).

## 2.2. Aprendizagem 2.0

A educação tem sido uma das áreas mais beneficiadas com a 'presença' das TIC, especialmente as relacionadas com a Web 2.0. Um dos principais benefícios destas novas aplicações web – de uso livre e que simplificam tremendamente a cooperação entre pares – responde ao princípio de não requerer do usuário uma alfabetização tecnológica avançada. Estas ferramentas estimulam a experimentação, reflexão e a geração de conhecimentos individuais e coletivos, favorecendo a conformação de um ciberespaço de interatividade que contribui a criar um ambiente de aprendizagem colaborativo.

Segundo Johnson (2001) existe três tipologias diferentes de aprendizagem nestes contextos:

**Aprender fazendo** (*Learning-by-doing*): para este tipo de aprendizagem as utilizações das ferramentas permitem ao estudante e/ou professor a leitura e a escrita na Web, baseados no princípio de “ensaio-erro”. Este processo de criação individual e coletivo, por sua vez, promove um processo de aprendizagem construtivista.

**Aprender interagindo** (*learning-by-interacting*): além da escrita oferecem a possibilidade de intercâmbio de ideias com os demais usuários da internet. A ênfase é aprender interagindo com os demais.

**Aprender buscando** (*learning-by-searching*): um dos exercícios de um trabalho, pesquisa ou outra atividade é a busca de fontes que ofereçam informação sobre o tema que se abordará. Esse processo de investigação, seleção e adaptação termina ampliando e enriquecendo o conhecimento de quem o realiza.

Lundvall (2002) acrescenta a esta taxonomia um quarto tipo de aprendizagem, que representa o valor essencial das ferramentas Web 2.0 e que está baseado na ideia de compartilhar informação, conhecimentos e experiências:

1. **Aprender compartilhando** (*learning-by-sharing*): o processo de intercâmbio de conhecimentos e experiências permite aos educandos participar ativamente de uma aprendizagem colaborativa. Ter acesso a informação, não significa aprender. Por isso, a criação de instâncias que promovam compartilhar objetos de aprendizagem e enriqueçam significativamente o processo educativo.

Neste contexto a Web 2.0 multiplica as possibilidades de aprender a compartilhar conteúdos experiências e conhecimentos. Os recursos online da Web 2.0, além de serem ferramentas que aperfeiçoam a gestão da informação, se convertem em instrumentos que favorecem a conformação de redes de inovação e geração de conhecimentos baseados na reciprocidade e na cooperação. A partir deste marco (gerar e compartilhar) temos o modelo de “Aprendizagem 2.0” (aprender fazendo, aprender interagindo, aprender buscando e aprender compartilhando). Cada um destes tipos de ensino-aprendizagem enriquece as plataformas Web 2.0 cujas características mais relevantes são oferecer ao professor aplicações úteis, gratuitas, colaborativas e simples de usar.

## 2.3. Teoria dos Construtos Pessoais

A construção do conhecimento, na perspectiva de George Kelly (1963), é baseada em uma teoria psicológica, que ele denominou *Alternativismo Construtivo*. Essa teoria, Teoria dos Construtos Pessoais (TCP), é composta de um postulado fundamental e onze corolários (Construção, individualidade, organização, dicotomia, escolha, faixa, experiência, modulação, fragmentação, comunalidade e sociabilidade). De acordo com essa teoria, as pessoas são livres para escolher como querem ver o mundo, e seu comportamento decorre dessas escolhas. Elas são responsáveis por suas ideias e por suas mudanças. A aprendizagem, segundo a TCP, é resultado das tentativas da pessoa de lidar com suas experiências. Desse modo, o conhecimento é relativo, é construído pessoalmente, de acordo com as experiências, e também é possível mudá-lo por sucessiva experimentação.

Além disso, a pessoa é quem toma as decisões, principal responsável por suas ideias e pela mudança nas mesmas.

## 2.4. Teoria da Flexibilidade Cognitiva

A utilização da *Web 2.0* como um recurso didático necessita de uma abordagem baseada em metodologias centradas nos alunos, com atividades que permitam a disponibilização de conteúdos em contextos reais, múltiplos e significativos. Neste sentido, uma teoria que se adéqua a este tipo de proposição é a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC).

A TFC é uma teoria de representação e instrução, com o objetivo principal de promover o conhecimento não de forma linear e apenas como memorização, mas, considerando que o aprendiz deve desenvolver a sua capacidade cognitiva, de forma a ser capaz de usar qualquer conhecimento em situações reais diversas, diferentes daquelas em que foi preparado durante sua formação. O desenvolvimento da flexibilidade cognitiva requer múltiplas representações do conhecimento, que favoreçam a transferência desse saber para novas situações (Sprio & Jehng, 1990).

A TCP e a TFC, apresentam alguns pontos de articulação para a elaboração de materiais *Web 2.0* quando se pretende abordar diversos conteúdos, e em especial no ensino de ciências, e que devem ser considerados. A natureza de conteúdos complexos em domínios do conhecimento pouco estruturados comuns no ensino de ciências, e sua abordagem em processos educacionais, podem ser enriquecidas com a incorporação da liberdade de escolha proposta na TCP e da multiplicidades de contextos pertinentes a TFC.

## 3. Metodologia

O desenvolvimento desta pesquisa seguiu os moldes de uma pesquisa qualitativa.

- a) Participantes: Seis (06) turmas do 1º ano do ensino médio de escola particulares do Estado de Pernambuco, das quais quatro (04) utilizaram os recursos da *Web 2.0* e duas (02) não utilizaram a *Web 2.0* como recurso no ensino de Química. Dividimos em *Turma A1* (com 14 alunos), *Turma A2* (21 alunos), *Turma A3* (com 40 alunos) *Turma B* (23 alunos participantes), *Turma C1* (48 alunos) e *Turma C2* (35 alunos).
- b) Temática da Intervenção: O tema abordado foi o de Ligações Químicas em todas as turmas.
- c) Etapas da intervenção: *Pré-seleção; Seleção; Aplicação; Análise & Conclusão.*
- d) Instrumentos: Para as turmas que utilizaram os recursos *Web 2.0* no ensino de Química (Turmas de A1, A2, A3 e B), foram seguidas as seguintes etapas: Questionário inicial, intervenção e questionário final. Cabe ressaltar que esta análise quantitativa foi realizada concomitantemente com a análise qualitativa. A turma B teve sua intervenção livre. As turmas C1 e C2 seguiram apenas as etapas: questionário inicial e final. O questionário inicial foi dividido em duas partes: Questionário de perfil e o questionário de conteúdo (pré-teste). O questionário de perfil constou de dezessete (17) perguntas objetivas e subjetivas. Este questionário verificou o nível de condição do usuário em relação ao uso da internet. No questionário inicial além do questionário de perfil, os alunos responderam ao questionário de conteúdo (pré-teste). Esse questionário constou de cinco (05) perguntas subjetivas, buscando-se verificar o nível de conhecimento do aluno em relação ao tema "ligações químicas", que seria abordado pelo professor.

A intervenção constou da aplicação de três ferramentas selecionadas para cada turma, nesta etapa procurou-se não repetir as três ferramentas nas turmas. Na intervenção foram selecionados os seguintes instrumentos: rede social Scribd, o blog Celeste Paula, o portal Colégio Web, o blog Bruno's Chemistry, Wikipédia e vídeos do youtube, todos com

características web 2.0. Para a turma B a intervenção foi diferenciada, o professor solicitou aos alunos pesquisarem na internet (pesquisa livre) sobre ligações químicas, solicitando que eles utilizassem recursos diferentes da Web 2.0 (redes sociais, portais, blogs, etc.) e entregar ao professor os links das três ferramentas web 2.0 pesquisada. As turmas C1 e C2 não utilizaram os recursos da Web 2.0.

Por fim, aplicou-se o questionário final, que foi dividido em duas partes: Questionário de Conteúdo (pós-teste) e Questionário da Web 2.0. No questionário final os alunos responderam ao questionário de conteúdo (pós-teste) com cinco (05) perguntas subjetivas sobre ligação química, neste questionário seu objetivo é verificar o nível de conhecimento do aluno após a utilização dos recursos da Web 2.0 no tema proposto das ligações químicas. O questionário da Web 2.0 teve como objetivo verificar a contribuição da Web 2.0 no ensino de Química. Este questionário foi aplicado após a intervenção. O questionário constou de três (03) perguntas subjetivas, exceto para as turmas C1 e C2 que não participaram da intervenção, contendo apenas uma pergunta aberta.

#### 4. Resultados

Cabe salientar inicialmente, que dos 181 alunos que participaram da pesquisa, 98 (54,2%) utilizaram alguma das ferramentas da Web 2.0 e 83 (45,8%) responderam apenas aos questionários.

##### 4.1. Em relação ao questionário de perfil

No que se refere à pergunta “Com que frequência você usa o computador na escola?”, apenas 16,6% dos alunos informam utilizar o computador mais de uma vez por semana. A respeito do acesso a Internet (“O que você mais faz na Internet?”), comprova-se que, de fato, seu uso é claramente acentuado na comunicação com pessoas, através dos chats, e-mails, fóruns, etc., o que observamos na figura 2, a seguir:

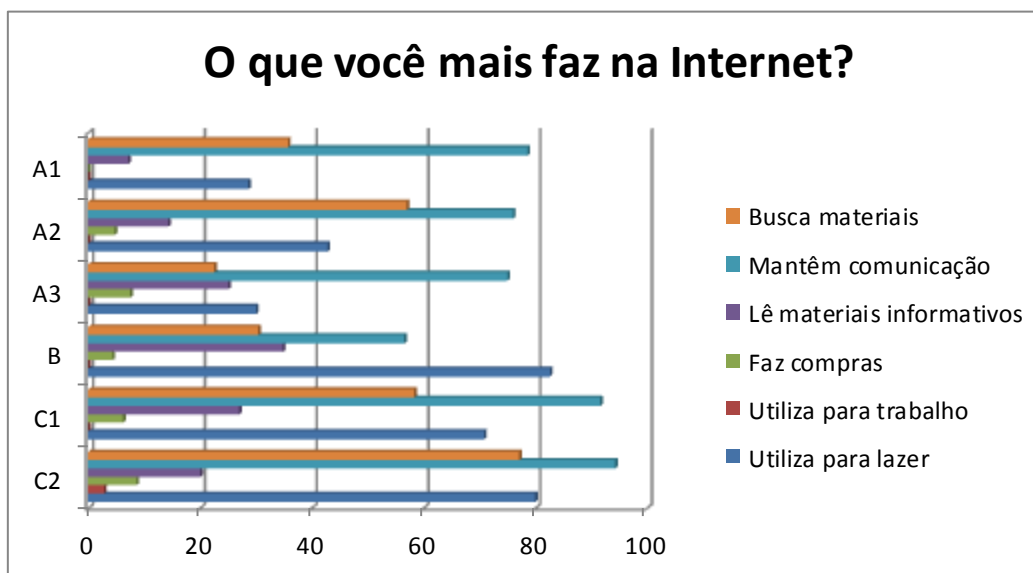


Figura 2 – Análise das turmas quanto ao uso da Internet.

Na pergunta “Qual recurso da Internet você mais utiliza?” observamos que os alunos têm uma alta frequência de acesso as redes sociais. Neste sentido, a criação de redes sociais voltadas, ou incorporadas, ao processo de ensino e aprendizagem pode ser uma importante ferramenta. A figura 3 exibe as ferramentas mais utilizadas por estes alunos.

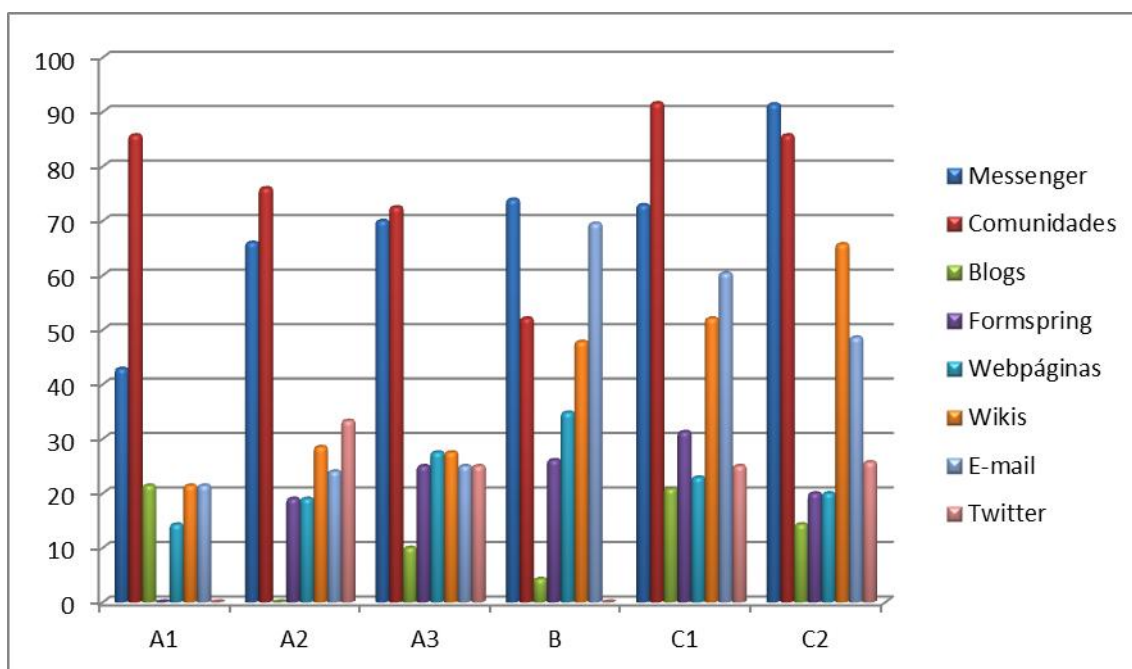


Figura 3 – Recursos mais utilizados.

Em relação às ferramentas, observamos que as mais utilizadas pelos alunos são as comunidades (79%) e o Messenger (72,4%). Das ferramentas menos utilizadas, os blogs (12,7%) aparecem em destaque (figura 4):

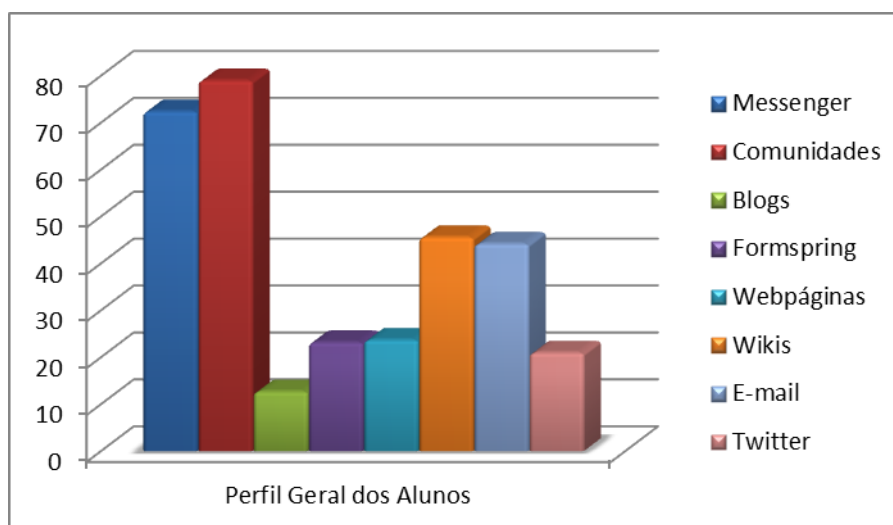


Figura 4 – Perfil geral dos recursos utilizados pelos alunos.

Da discussão sobre “*Quais ferramentas de busca você já utilizou?*”, percebemos que o mecanismo de busca do Google é o mais utilizado. Em relação a “*Quanto à qualidade dos conteúdos que você encontra na Internet?*”, a maioria das turmas afirma que são quase sempre de boa qualidade. Entretanto, dentre as turmas analisadas, uma das respostas chama a atenção devido ao fato de que o aluno, embora usuário da Internet, prefere confiar na qualidade dos conteúdos encontrados nos livros, através do uso da biblioteca da escola. A justificativa deste aluno é que no livro os conteúdos encontrados não contêm erros já na Internet podem ser encontrados algum tipo de erro.

Em relação a um tema pesquisado na Internet (“*Quando você pesquisa um tema na Internet?*”) grande parte dos alunos da turma A2, B e C2 ao encontrar um material

interessante para ver outras páginas. Este procedimento não ocorre com as turmas A1, A3 e C1 em que a maioria dos alunos seleciona várias páginas para decidir depois o que vai utilizar. É interessante destacar que neste caso estes alunos (da turma A2, B e C2) não se preocuparam com a veracidade das informações o que pode acarretar no uso de informações incompletas ou incoerentes com o tema pesquisado.

No que diz respeito a (“Na sua opinião: a) Que vantagens ou desvantagens existem na utilização de recursos da Internet durante as aulas das disciplinas que você estuda?”), as semelhanças citadas pelos alunos ressaltam na praticidade da aula, e em mais informações. Por outro lado, como desvantagem os alunos enfatizaram a distração durante a utilização das ferramentas da Web 2.0

Observamos ainda que os alunos estão conscientes que podem além de aprender algo na Internet, este algo pode estar errado (Resposta do aluno da turma A3: vantagens de que você pode aprender algo, mais de desvantagens que nele você também pode aprender algo errado). Os alunos acreditam que com a utilização de ferramentas da Web 2.0 além da “aula ficar mais descontraída, ajuda-os a aprender melhor na maioria das vezes”. Os jogos foram considerados pelos alunos como a atividade mais proveitosa utilizando a Internet (“Na sua opinião: b) Que atividades (utilizando a Internet) podem ser mais proveitosas para a aprendizagem de um determinado conteúdo?”).

Na investigação sobre o conhecimento do aluno sobre a Web 2.0 (“Você sabe o que é Web 2.0? Dê exemplos”), apenas 9,39% conhecia a Web 2.0. Um fato em comum para estas turmas é que 5,5% acreditavam que a Web 2.0 trata-se de uma webcam nova. Neste sentido, é importante destacar que apesar da utilização da Web 2.0 por parte dos alunos ser grande, como notamos na utilização das redes sociais, os mesmos a utilizam sem perceber que são ferramentas da Web 2.0.

#### 4.2. Sobre o questionário de conteúdo

No quesito “O que é uma Ligação Química para você? || Os átomos tendem a formar ligações, como você justificaria essas ligações?”, percebemos que a utilização das ferramentas da Web 2.0 pode ter contribuído para uma aprendizagem mais flexível e livre por parte dos alunos, no que observamos que essas respostas destacam os conteúdos disponibilizados nas ferramentas da Web 2.0. Após as intervenções nas turmas (A1, A2, A3 e B), com ferramentas da Web 2.0, observamos que as respostas foram mais coerentes com o tema Ligações Químicas, além do aumento percentual que revela que inicialmente 39,1% – 38 alunos de um total de 98 – não sabiam o que era uma ligação química e após a intervenção esse número caiu para 30,6% (30 alunos). Percebemos que as turmas que não utilizaram as ferramentas da Web 2.0 (sem intervenção – C1 e C2) representaram 44,6% (37 alunos do total de 83) no pré-teste reduzindo para 39,75% (33 alunos), o que acreditamos que o uso das ferramentas Web 2.0 contribuiriam para esta aprendizagem.

Sobre os tipos de ligações existentes (“Você sabe quais os tipos de ligações Químicas que existem? || Comente-as Como ocorre as ligações químicas? Explique cada uma”), percebemos que as respostas das turmas com intervenção aumentaram consideravelmente (figura 5). No pré-teste 39 alunos (39,8%) souberam responder ao questionamento, após a intervenção esse número passou a ser de 71 alunos (72,4%) no pós-teste. Entretanto no que refere-se as turmas sem intervenção, no pré-teste apenas 7 alunos (8,4%) souberam responder ao questionamento no pré-teste, passando para 27 alunos (32,5%). Cabe ressaltar que embora ambas as turmas (com e sem intervenção) tenham aumentado o seu percentual de respostas para o questionamento, é importante destacar que a utilização das ferramentas da Web 2.0 contribuiu significativamente para as turmas que fizeram uso da intervenção.



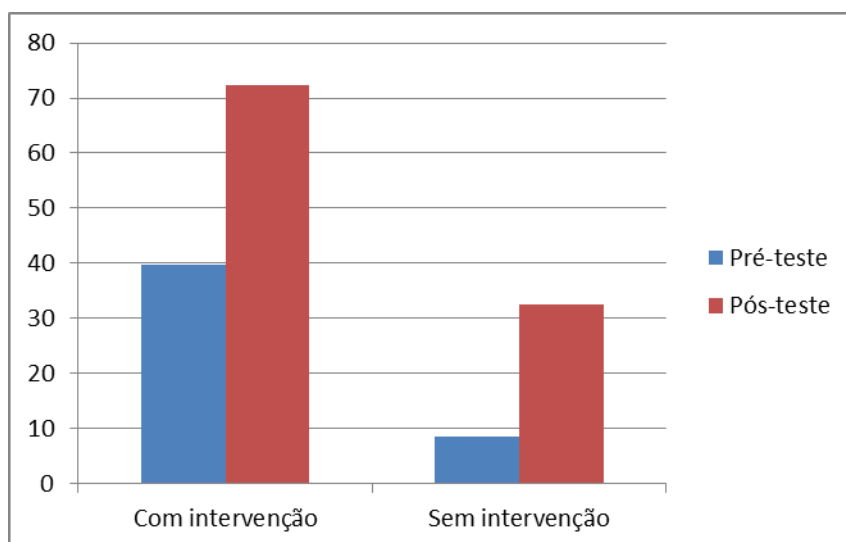


Figura 5 – Análise sobre os tipos de ligações.

No que diz respeito sobre a teoria do octeto no pré-teste (*“Você já ouviu falar a teoria do Octeto? Comente-as. || O que Lewis explicava sobre a teoria do Octeto?”*), observamos que poucos alunos tinham conhecimento desta teoria. Dois alunos da turma A3 descreveram a teoria do octeto de maneira distinta dos demais (Resposta do aluno: *“Sim, foi a primeira tentativa de explicar como os átomos se ligam para formar substâncias químicas”*), o que pode ser explicado pelo fato destes alunos terem no 9º ano do ensino fundamental II, aulas iniciais de Química. Outro dado importante é que em todas as turmas (A1, A2, A3 e B) após a intervenção, observamos um aumento no número de respostas corretas para o questionamento (Figura 6), ou seja, 11 alunos (11,2%) conheciam esta teoria no pré-teste, quando aplicada a intervenção 55 alunos (56,1%) responderam ao questionamento. Para as turmas sem intervenção oito alunos (9,6%) destacaram a resposta correta para a pergunta no pré-teste, passando para 40 alunos (48,2%) no pós-teste.

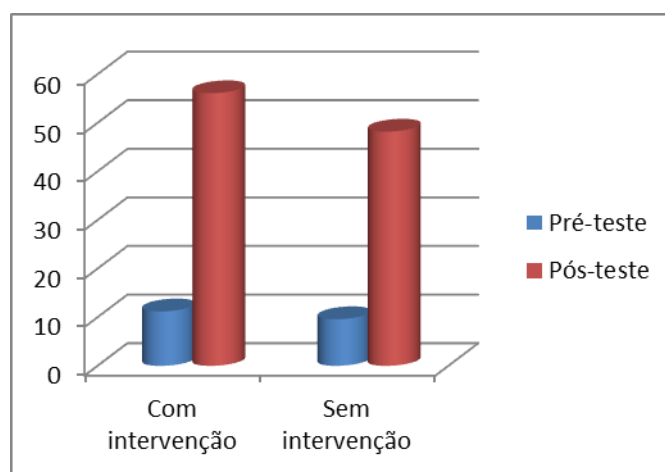


Figura 6 – Sobre a teoria do octeto.

A pergunta que envolve a TLV e a TOM (*“Você acha que existe alguma relação entre o conceito de ligação química e situações do seu cotidiano? Justifique || Sobre a teoria das ligações de valência e a teoria dos orbitais moleculares, quais semelhanças e diferenças existentes entre elas?”*), por ser um conteúdo que não é comumente discutido nas turmas do ensino médio, acreditamos que poucos alunos tiveram o contato com estas teorias e devido

à complexidade para o entendimento das mesmas, ocorreu, por parte dos alunos, uma dificuldade de entender os conceitos que aportam estas duas teorias.

Para os alunos que tiveram a intervenção os resultados foram bastante consideráveis. No pré-teste apenas 04 alunos responderam sobre as teorias, após a fase da intervenção pelos alunos na etapa do pós-teste este número aumentou para 36 alunos. Observou-se que nas turmas que não trabalharam com nenhuma intervenção no pré-teste 05 alunos responderam sobre a teoria e no pós-teste percebemos que apenas 09 alunos souberam falar a respeito das teorias.

No último questionamento sobre as ligações químicas e o cotidiano dos alunos (“você acha que existe alguma relação entre o conceito de ligação química e situações do seu cotidiano? Justifique”), as respostas enfatizaram algumas características da TFC, na perspectiva dos autores. Estes alunos podem ter utilizado o conhecimento construído durante a utilização/visualização das ferramentas da Web 2.0, aplicando para diversas situações. Acreditamos que a TFC é mais observada no pós-teste quando estes alunos são capazes de usar o conhecimento adquirido (antes do pós-teste) em situações reais diversas, diferentes das que foi preparado. Como a TFC busca estimular o aluno a desenvolver a sua capacidade cognitiva, o processo de aprendizagem nesta fase proporcionou a reflexão destes alunos (em relação ao tema das Ligações Químicas e o seu cotidiano) e possíveis conclusões durante a desestruturação deste conteúdo.

No pré-teste 43,7% (79 alunos) sabiam que existia alguma relação entre ligação química e o seu cotidiano, enquanto no pós-teste 66,3% (120 alunos) sabiam dessa relação. Observamos que em todas as turmas houve um acréscimo das respostas no que se trata do conhecimento de alguma relação do conceito de ligação química e o cotidiano destes alunos.

Algumas respostas dos alunos são mencionadas a seguir:

- Acontecem muitas reações químicas em nosso dia a dia;
- Nos produtos químicos que usamos;
- A nossa vida e atividade que fazemos precisa de energia e isso envolve um processo químico;
- Tudo que altera a estrutura da matéria é um fenômeno químico;
- Se praticamente tudo ocorre via reações químicas e para elas ocorrerem tem que ocorrer algum tipo de ligação;
- Sal de cozinha, a digestão, gás de cozinha, no corpo humano;
- Sim. Pois assim como os elementos as letras também fazem ligações, algumas mais simples, formando palavras e outras mais complexas, formando frases.
- Através dela que fazemos alguns materiais como peças para computador;
- Gestos simples que são feitos no nosso cotidiano é uma demonstração de ligação química, que muitas vezes fazemos sem perceber;
- Vários objetos são feitos através de uma ligação química, como exemplo: joias, carro, computadores, a junção dos metais semimetais, forma esses objetos.

Com a utilização das ferramentas da Web 2.0 percebemos que em grande parte das respostas após a intervenção, os alunos conseguiram responder de maneira significativa, o que no pré-teste estes alunos não responderam. Em relação as turmas C1 e C2 que não utilizaram as ferramentas da Web 2.0, observamos que no pós-teste ocorreu um pequeno aumento de respostas corretas, o que acreditamos ser devido ao não uso das ferramentas da Web 2.0. O uso destas ferramentas pode ajudar na construção de uma aprendizagem flexível e livre, levando em consideração que estes alunos ao acessarem a web podem escolher livremente os conteúdos dos quais utilizam para sua aprendizagem escolar.

### 4.3. Das sugestões sobre a Web 2.0 no ensino de Química

Sobre a contribuição da Web 2.0 (*“Que contribuição os recursos da Web 2.0 teve ao assunto visto na sala de aula pelo professor?”*), 93,8% dos alunos (92 alunos do total de 98) enfatizaram que os recursos utilizados cooperaram para a aprendizagem na sala de aula.

É importante ressaltar que no que diz respeito ao questionamento *“Qual sua opinião sobre o uso da Web 2.0 para uma aula de Química?”*, 90,8% das respostas (89 alunos das turmas A1, A2 A3 e B, de um total de 98 alunos) são favoráveis a utilização destas ferramentas, o que permite que o professor (prosumidor) crie sua própria ferramenta para ensino e que a aceitação por parte dos alunos será significativa.

Por fim no que se refere a sugerir atividades com o uso da Web 2.0 (*“Sugira alguma atividade com Web 2.0 que ajude no ensino de Química”*), em ambas as turmas percebemos percentuais parecidos no tocante a indicação de sugestões: 75,5% (74 alunos) nas turmas que sofreram intervenções com Web 2.0, e 71,1% (59 alunos) das turmas sem intervenções. Salientamos também, que os alunos das turmas A1, A2, A3, e B expuseram mais respostas com o “perfil” da Web 2.0 (*criação de objetos virtuais / uso de blogs / Criação de comunidades para ajudar no Ensino de Química*). As turmas C1 e C2 trouxeram comentários e sugestões para a Web 2.0 no ensino (*Utilização de enciclopédias online [Wikipédia] / utilização do Google*).

Partindo a premissa dos dados analisados, as ferramentas da Web 2.0 utilizadas pelos alunos das turmas (A1, A2, A3 e B) provocaram alterações em sua rotina no que diz respeito a relações sociais, relações familiares, relações amorosas, trabalho, lazer, acesso à informação, aos meios de comunicação e principalmente no entendimento da Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem.

## 5. Considerações finais

Esperamos que a incorporação da Web 2.0 possibilite a que professores e alunos se concentrem em processos importantes de aprendizagem – que consistem na interpretação e organização da informação – do que na mera aquisição e memorização das informações.

Neste contexto, esperamos que investigações nesta área possam contribuir de forma efetiva na utilização da Web 2.0 no ensino de ciências, considerando:

Uma maior interação dos usuários da rede.

Uma autonomia dos alunos nos fóruns de discussão existentes em diversas ferramentas da Web 2.0.

Um despertar dos alunos e professores pelo interesse pela pesquisa na Web.

Um uso efetivo e interdisciplinar do computador nas atividades de pesquisa.

Um incentivo as publicações de textos, hipertextos e mídias educacionais construídos por parte dos alunos e dos professores.

Um incentivo na elaboração de blogs, webpáginas, entre outros materiais educacionais embasados na Web 2.0.

Por fim cabe destacar, que estes alunos/usuários tem interesse em fazer uso de ferramentas da Web 2.0 para aprender (aprendizagem 2.0). Entretanto, é importante pontuar que eles têm interesse em aprender o que atrai sua atenção (que nem sempre está focada em conteúdos escolares). Estes mesmos usuários procuram vídeos ensinando algo para a necessidade de seu dia a dia (conserto de computador, instalação de softwares, vídeos de como fazer, duvidas sobre jogos), mas não o fazem com os conteúdos tradicionais apresentados em sala de aula.

Destacamos que a apreensão dos alunos/professores de ferramentas da Web 2.0 (da tecnologia) vai além da incorporação de novas técnicas, de desenvolvimento de habilidades

pelos alunos/professores, mas supera a reprodução, a transmissão de informações, pois pode permitir a potencialização de prosumidores criativos e solidários.

## 6. Referências

- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.
- Alier, M. (2009). Nuevas maneras de compartir y distribuir los contenidos. In M. Grané & C. Willem (Eds.), *Web 2.0: nuevas formas de aprender e participar* (pp. 35-48). Barcelona: Laertes Educacion.
- Cobo, C. R. & Pardo, K. H. (2007). *Planeta Web 2.0: inteligencia colectiva o médios fast food*. Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso México. Barcelona/México.
- De Clercq, L. (2009). ¿Qué es la web 2.0? In M. Grané & C. Willem (Eds.), *Web 2.0: nuevas formas de aprender e participar* (pp. 21-32). Barcelona: Laertes Educacion.
- Johnson, S. (2001). *Emergence. The connected lives of ants, brains, cities and software*. London: Penquin Books.
- Kelly, G. A. (1963). *The psychology of personal constructs*. New York, EUA: Norton.
- Leite, B.S. (2011). Uso das tecnologias para o ensino das ciências: a Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem. 286f. Dissertação-Mestrado em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Livingstone, S. (2009). Las redes sociales online – una oportunidad con riesgos para adolescentes. In M. Grané & C. Willem (Eds.), *Web 2.0: nuevas formas de aprender e participar* (pp. 87-106). Barcelona: Laertes Educacion.
- Lundvall, B. A. (2002). The University in the Learning Economy. Retrieved from [http://www.druid.dk/wp/pdf\\_files/02-06.pdf](http://www.druid.dk/wp/pdf_files/02-06.pdf)
- O'Reilly, T. (2005). What is web 2.0. design patterns and business models for the next generation of software. Retrieved from <http://www.oreilynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Spiro, & R. Jehng, J. (1990). Cognitive flexibility, random access instruction and hypertext: theory and technology for the nonlinear and multi-dimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R. Spiro (Eds.), *The "handy project", new directions in multimedia instruction* (pp. 163-205). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

# Media Marketing: A Web-Based Master's Degree Program

**Cheng-Chang (Sam) Pan**

The University of Texas at Brownsville  
United States

Sam.Pan@utb.edu

**Joseph Rene Corbeil**

The University of Texas at Brownsville  
United States

Rene.Corbeil@utb.edu

**Michael Sullivan**

The University of Texas at Brownsville  
United States

Mike.Sullivan@utb.edu

## **Abstract**

The marketing mix model was applied with a focus on Web media to re-strategize a Web-based Master's program in a southern state university in U.S. The program's existing marketing strategy was examined using the four components of the model: product, price, place, and promotion, in hopes to repackage the program (product) to prospective students (customers) and offset the impact of dissolved partnership with its state-funded coordinating body, which carried a stronger brand image than the university where the program is housed. Challenges and recommendations were addressed.

**Keywords:** Marketing mix model; media marketing; online programs; higher education

## **1. Introduction**

The focus of this research study is on the marketing and promotion efforts of an Educational Technology program in a southern state university (referred to as *the university* in this paper) in the United States of America in terms of product, price, place, and promotion, which is known as the marketing mix model. The program has been offering a fully Web-based Master's of Education (M.Ed.) for more than a decade. In addition to the M.Ed. degree program, the academic program also offers a specialization in Educational Technology for the Doctor of Education in Curriculum and Instruction; an undergraduate Educational Technology track in three degree programs: Bachelor of Applied Technology (BAT), Bachelor of Applied Arts and Sciences (BAAS), and Bachelor of Multidisciplinary Studies (BMS); as well as two graduate certificate programs: Master Technology Teacher (MTT) and E-Learning. As the only online M.Ed. program in Educational Technology within the University of Texas System, the state-funded program is currently servicing 58 graduate students that occupy approximately 120 seats in various courses (M. Stevens, personal communication, September 16, 2010). The goal of this study is to research this particular academic program (i.e., Education Technology at the University) and concentrate on one of its products (i.e., M.Ed. in Educational Technology) in an effort to strategize a better marketing direction for this product than what currently exists.

## 2. Applying marketing mix model

Although the marketing mix model may only present a simplified, managerial view of marketing (Kotler & Keller, 2009), its simplicity is able to provide a viable framework that seems appropriate for the initial phase of the present investigation from the faculty's perspective. Interested readers may refer to Möller's (2006) and Constantinides' (2006) work for opposite views on the marketing mix model.

From the product's viewpoint, the Master's degree offered by the Educational Technology program at this university consists of eight required graduate courses (with one Introduction to Research course and one Learning and Cognition course) and four graduate elective courses from any discipline, for a total of 36 credit hours, which is the minimum requirement for a Master's degree in Education. This graduate degree plan is typical in the field of Educational Technology. In common practice, required courses include courses in education foundations and Educational Technology. The four-elective-course design allows students from other disciplines to bring in courses they completed in any accredited university and/or in any discipline other than Educational Technology. This flexibility is unique in the market. Such packaging enables the program to reach out to a different clientele (i.e., those without an education background). Additionally, this fully Web-based Master's program had been in partnership with the University of Texas TeleCampus (UTTC), who coordinated with four other University of Texas campuses (i.e., UT-Austin, UT-San Antonio, UT-Medical Branch, and UT-Permian Basin) since Summer of 1999 (M. Sullivan, personal communication, September 16, 2010). The UT TeleCampus is sometimes mistaken for a parent brand of the M.Ed. degree program (e.g., GetEducated.com). Perhaps because of its proximity to UT-Austin, prospects may identify the UT TeleCampus with UT-Austin. This created a marketing opportunity and a rub-off effect on the degree program, which led to higher visibility of the M.Ed. degree in the state of Texas and the country. In addition, the quality control mechanism by the UT TeleCampus was instrumental in assuring the quality of those online courses and user support (for both faculty and students) was provided for 24/7 via email and telephone. Despite the fact that the UT TeleCampus ceased operations on September 1, 2010 as a result of its realigned operational support for e-learning by the UT System ("UT System Officials," 2010), most of the support systems were transferred to the individual UT campuses to maintain quality and support. Thus, the Educational Technology program created a product that prospective students would want with all other variables controlled.

With respect to price, tuition and fees are not determined by the Educational Technology program. They are proposed by the university top management team and approved by the UT System Board of Regents ("UT System approves," 2010). For resident students in Fall 2010, the cost (price) of each three-credit-hour online graduate course was \$850.71 ("UTB Graduate Tuition," 2010). But, the price is reduced when students enroll in two or three courses. Students will pay \$1,473.12 and \$2,095.53, respectively, instead of \$1,701.42 (\$850.71 multiplied by 2) or \$2,552.13 (\$850.71 multiplied by 3) because some fees are considered flat fees per semester. This "discount" seems to encourage students to take more than one course per semester, and most students in the program take advantage of this discount rate as the enrollment numbers aforementioned suggest. See Appendix A for a comparison of the tuition and fees between major online graduate Educational Technology degree programs in the State of Texas. While it is impossible to determine how much prospective customers are willing to pay for this product (the master's degree in Educational Technology), the adapted tuition and fees comparison may shed some light on this price issue. In short, the tuition and fees for the Educational Technology program are more affordable than competing programs.

With regard to place or location, the Educational Technology program is fully Web-based, suggesting that its product, the M.Ed. in Education Technology degree, is also completely online and location independent. For those who work full time, this degree is a strong product because students do not need to set foot on the campus throughout their entire program of study. On the course level, content is provided both asynchronously and synchronously. The

synchronous component is always archived and allows for future access. Concerning course registration, students sign up for courses through the university's online course registration system, Scorpion Online. The system is accessed through the university's home page because of its encrypted URL. This renders the URL invisible to the general public through a simple search engine searches. For this potential threat and others (e.g., limited market coverage), further discussion is sought later in this report.

Concerning promotion, the most important component of the marketing mix model was the Educational Technology program's partnership with the UT TeleCampus for the past decade. The Austin-based office coordinated with the five UT campuses, including this university, to offer the M.Ed. in Educational Technology degree in a fully online format, with this university conferring the degree. After the UT TeleCampus ceased operations in September 2010 (Parry, 2010), all coordinated promotional events were discontinued. These events included, but not limited to, TV commercials in the Austin, TX area, news advertisements and promotional booths at major technology conferences and graduate fairs throughout the state. A recent Google search showed three advertisements for/by the UT TeleCampus: <http://www.suite101.com/content/texas-online-university-degree-programs-a180795>, <http://www.newsweekshowcase.com/education/distance-learning/ut-telecampus>, and <http://www.onlineuc.net/texastele.html>. With an allotted marketing budget and smart marketing strategies, the UT TeleCampus was able to build its brand equity and increase the visibility of the M.Ed. in Educational Technology to a broad audience. Inevitably, the marketing effort by the UT TeleCampus, established over the past decade, will be in vain if a similar effort is not resumed as soon as possible. In this regard, several measures have been implemented by the M.Ed. program. They include creating a Facebook fan page, a Twitter account, several YouTube videos (see <http://www.youtube.com/user/EdTechVideo>) and revamping its own website at <http://edtech.utb.edu> to enhance search engine visibility. The university's Graduate Studies Office has also made recruiting efforts at four major State Graduate Fairs at UT-Pan American, UT-San Antonio, Texas A&M University-Corpus Christi, and Texas A&M University-Kingsville (M. Stevens, personal communication, September 28, 2010). Although these efforts provide a good starting point, they are not as extensive as those put forth by the UT TeleCampus.

### 3. Challenges and recommendations

Three imminent challenges are faced by the M.Ed. program as a result of the dissolved UT TeleCampus partnership. First, all promotional events sponsored by the UT TeleCampus have been discontinued; whether the degree program and this university are able to sustain a vigorous marketing effort is in question. Second, prospective students may no longer identify the degree program with the UT brand; this potential loss of branding is a concern. Third, the alliance with the four UT campuses lacks formal coordination and communication. These challenges, along with others, are affecting the distinctive, competitive advantage the M.Ed. program previously owned. Surrounded by its competitors in the State of Texas alone, the degree program must take additional course of action to sustain the advantage. To do so, below are six recommendations to improve its present marketing strategy.

- 1) Use social media to aid in recruiting efforts. The Web 2.0 social networking tools currently adopted should accommodate this effort. For instance, a recruiting event can be integrated into a simple contest in the program's Facebook page to generate more traffic in the virtual space. Former students and current fans of the Educational Technology Facebook page can interact with prospective students to help promote the program. See Appendix D for a sample promotion facilitated through a Facebook Ad.
- 2) Restructure the degree program to streamline the course completion effort. The present design of the curriculum is flexible enough to allow for four elective courses transferred from other disciplines or accredited institutions. However, required courses with low enrollment numbers are not always offered without a viable

justification due at top management team policy. More flexibility should be implemented.

- 3) Develop a marketing intelligence sub-system exclusively for the M.Ed. program within the existing marketing program of the university by working with Marketing Office of the University. A specific set of objectives as a result of this establishment will need to be formulated. With the objectives in mind, effectiveness of various ongoing marketing efforts will be assessed to identify a performance gap and eliminate recruiting events that are not effective. Whenever possible, consolidate available resources for smart marketing with an emphasis on addressing the previously identified marketing gap. During the process, the marketing efforts that are proven to be effective are reinforced; while less effective efforts are adjusted or eliminated. For instance, the online application form may also collect the information on how prospective students learned about the M.Ed. degree. See Appendix B for a forwarded sample online form.
- 4) Remove barriers in admission and financial aid processes, as well as course registration processes. For example, the M.Ed. program should consider removing the GRE scores from the admission requirements within reason. See Appendix C for a list of graduate programs that do not require GRE scores.
- 5) Research current student demographics within the State of Texas to target the untapped markets. Reaching a different clientele is another way to survive this competitive market. This piece of intelligence should be collected through the online application form.
- 6) Develop a product alliance with any complementary program in the state or the country while continuing to form product alliances with other UT campuses. Resuming the partnership with the four UT campuses can be an effective way to increase customers' "mind share" of the degree. However, what Lamar University does for recruiting by collaborating with StateU.Com can be a good lesson to learn from (see Appendix E).

Major competitors of the M.Ed. in Educational Technology at this university are the M.S. in Computer Education and Cognitive Systems program at the University of North Texas, the M.Ed. in Instructional Technology program at Texas Tech University, the M.Ed. in Educational Technology program at Texas A&M University-College Station, the M.S. in Instructional Technology program at the University of Houston-Clear Lake, and the M.Ed. in Educational Technology Leadership program at Lamar University. All are Web-based degree programs. As Appendix A indicates, almost all of these competitors are so-called flagship universities within their own public university systems with the exception of this university and Lamar University. Among them, Lamar University is taking an aggressive, entrepreneur-type approach to its recruitment drive. Although there is not much known about the deal between StateU.Com and Lamar University, this approach appears to have posed an enormous threat to the M.Ed. program at this university and others on the market by offering a more competitive price. With that being said, the M.Ed. program must continue its existing delivery method to maintain the advantage as its own opportunity to survive. Speaking of its strengths, the M.Ed. program provides more flexibility in its curriculum and more synchronous instructor-student interaction via Elluminate Live!, a conference management system. On the other hand, lack of brand awareness as a result of the phased-out UT TeleCampus is deemed one of its major weaknesses.

#### **4. Conclusion**

The present research is intended to offer a better marketing strategy for the M.Ed. in Educational Technology at this university from the perspective of the marketing mix model. Taking into consideration the program (product) itself, its price, place, and promotion, three immediate challenges have been identified. These challenges were mediated by the demise of the UT TeleCampus. To address the challenges, six recommendations are made in an attempt to improve the marketing strategy for the M.Ed. program. It is also suggested that the



program maximize its own strengths and opportunities while simultaneously minimizing its weaknesses and threats. Nevertheless, the degree program should continue to be adaptable and vigilant in its marketing strategy in the event that the state policy for formula funding changes in accordance with the Texas Higher Education Coordinating Board (2010) recommendations.

## 5. References

- Constantinides, E. (2006). The marketing mix revisited: Towards the 21st century marketing. *Journal of Marketing Management*, 22(3), 407-438.
- Kotler, P., & Keller, K. (2009). *Marketing management* (13th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Möller, K. (2006). Marketing mix discussion - is the mix misleading us or are we misreading the mix? *Journal of Marketing Management*, 22(3), 439-450.
- Parry, M. (2010, April 8). U. of Texas system plans to close its central distance-education arm. *The Chronicle of Higher Education*. Retrieved from <http://chronicle.com/blogPost/U-of-Texas-System-Plans-to/22411/>
- Texas Higher Education Coordinating Board. (2010). *THECB Formula funding recommendations for the 2012-2013 Biennium*. Retrieved July 31, 2011, from <http://www.thecb.state.tx.us/>
- UT System approves tuition and fees for Fall 2010 and 2011. (2010, March 3). *News Today*. Retrieved July 31, 2011, from <http://www.utb.edu/newsinfo/Pages/UTSystemApprovesTuitionandFeesforFall2010and2011.aspx>
- UT System officials announce strategic realignment of system administration. (2010, June 2). *UT System News*. Retrieved July 31, 2011, from <http://www.utsystem.edu/News/2010/UTS-StrategicRealignment-06-02-10.html>
- UTB graduate tuition and fees tables Fall 2010. (2010). Retrieved July 31, 2011, from <http://www.utb.edu/ba/bo/Tuition/Documents/Tuition-Fees-Grad-Fall.pdf>

Appendix A

An Overview of Major Online Graduate Educational Technology Programs in Texas by Program, Public University System, Required Hours, Tuition and Fees, and Allowed Transfer Hours.

| University                                     | University of Texas at Brownsville | University of North Texas                        | Texas Tech University                | Texas A&M University-College Station   | University of Houston-Clear Lake       | Lamar University                           |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|--|
| Program  | M.Ed. in Educational Technology    | M.S. in Computer Education and Cognitive Systems | M.Ed. in Instructional Technology    | M.Ed. in Educational Technology        | M.S. in Instructional Technology       | M.Ed. in Educational Technology Leadership |
| Public University System                       | UT System                          | UNT System                                       | TTU System                           | TAMU System                            | UoH System                             | TSU System                                 |
| Required hours                                 | 36                                 | 36   | 39                                   | 39                                     | 36                                     | 36   |
| Tuition & Fees for 3, 6, and 9 hrs (Fall 2010) | \$850.71<br>\$1473.12<br>\$2095.53 | \$1,075.13<br>\$1,932.41<br>\$2,789.69           | \$1032.97<br>\$1987.94<br>\$2,125.94 | \$1,339.92<br>\$2,251.92<br>\$3,163.92 | \$1,063.80<br>\$2,127.60<br>\$3,191.40 | \$970.50<br>\$1,800.00<br>\$2,629.50       |
| Allowed transfer hours                         | 12                                 | 6  | 6                                    | 12                                     | 6                                      | 6  |

Note. Tuition and fees for University of Houston-Clear Lake are adopted on the basis of \$7,092 for 20 hours per year published at <http://prtl.uhcl.edu/portal/page/portal/FAO/Costofattendance-2010-2011>.

Other Web sources used include:

<http://essc.unt.edu/saucs/tfeecharts/GraduateDentonres2010short.pdf>,  
<http://www.depts.ttu.edu/distancelearning/tuition/>, <http://finance.tamu.edu/sbs/tuition/GR-Resident-FY11.pdf>, and <http://www.lamar.edu/admissions/Fall2010FEES.htm>

Appendix B

Sample

Forwarded Admission Web Application Form.

Message

RE: Admission Web Application saved in Staging Table - Message (HTML)

From: [Redacted] Sent: Fri 11/13/2009 4:46 PM

To: [Redacted]

Cc:

Subject: RE: Admission Web Application saved in Staging Table

[Redacted]

**From:** [Redacted]  
**Sent:** Friday, November 13, 2009 4:45 PM  
**To:** [Redacted]  
**Subject:** FW: Admission Web Application saved in Staging Table

Dear Graduate Faculty Advisors,

Below is a graduate student program summary. Please follow up with an e-mail or phone call.

Thanks,

[Redacted]

The University of Texas at Brownsville/TSC  
 80 Fort Brown  
 Brownsville, TX 78520

**From:** Admission Application Email Services  
**Sent:** Wednesday, November 11, 2009 11:01 AM  
**To:** Charles Lackey; Perla M. Martinez; Mari E. Stevens; Mari Montelongo; Maria Elizabeth Garcia-Noriega; Alma Perales  
**Subject:** Admission Web Application saved in Staging Table

**Online Graduate Application**

|                      |   |
|----------------------|---|
| Application ID:      | [Redacted]  |
| Created:             | Nov 11 2009   |
| Begin Time:          | 10:14AM   |
| End Time:            | 11:00AM   |
| Name:                | [Redacted]  |
| DOB:                 | May 8 [Redacted]  |
| Email:               | [Redacted]  |
| Primary Phone (956): | [Redacted]  |
| Residency:           | In_District   |
| Applied as:          | Admit_Status_Student-Graduate   |
| Term:                | 2010/SP   |
| Prog. of Study:      | E-Learning Certificate  |
| Rate                 | Excellent   |
| Application as:      |   |
| I have a             | Application was self explanatory. The questions where citizenship and resident of Texas are somewhat confusing. If you are a u.s. citizen by birth, you       |
| Comment:             | shouldn't have to answer if you are a resident of Texas. I thought this question referred to people that have a resident card. Overall, application is clear. |
| Export Issues:       | (none)  |

To view the full application, login at [Application & Content Management System](#)

Start | 3:15 PM 9/28/2010

*Appendix C*

Graduate Educational Technology Programs That Do Not Require GRE.

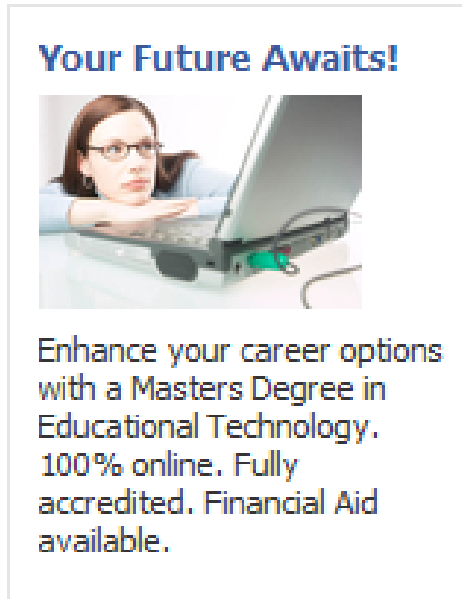
| University                              | Program  | Admission Requirements   |
|---|--|--|
| Boise State University                  | M.E.T. and M.S. Educational Technology                                       | No GRE requirement; just a 3.0 or better GPA and a well-written essay.   |
| University of North Dakota              | M.Ed. and M.S Instructional Design & Technology                              | No GRE requirement for students with 2.75 undergraduate GPA.   |
| Texas State University – San Marcos     | M.Ed. Management of Technical Education                                      | No GRE requirement for applicants with a 2.75 GPA or above on the last 60 undergraduate semester hours. Applicants with GPA below 2.75 are required to submit GRE scores of 900 (verbal and quantitative combined) and personal interview. |
| University of Texas – El Paso           | <b>Master of Education-Instructional Specialist - Educational Technology</b> | No GRE requirement. Undergraduate GPA 3.0 or above.  |
| University of Arkansas – Fayetteville   | M.Ed. Educational Technology   | No GRE requirement for applicants with a 3.0 GPA in all undergraduate coursework.  |
| California State University – Fullerton | M.S. in Instructional Design and Technology                                  | No GRE requirement.  |

*Note.* The table above is only intended to present a brief list of graduate programs that do not require GRE in their admission process.

*Appendix D*

Sample Promotional Facebook Ad

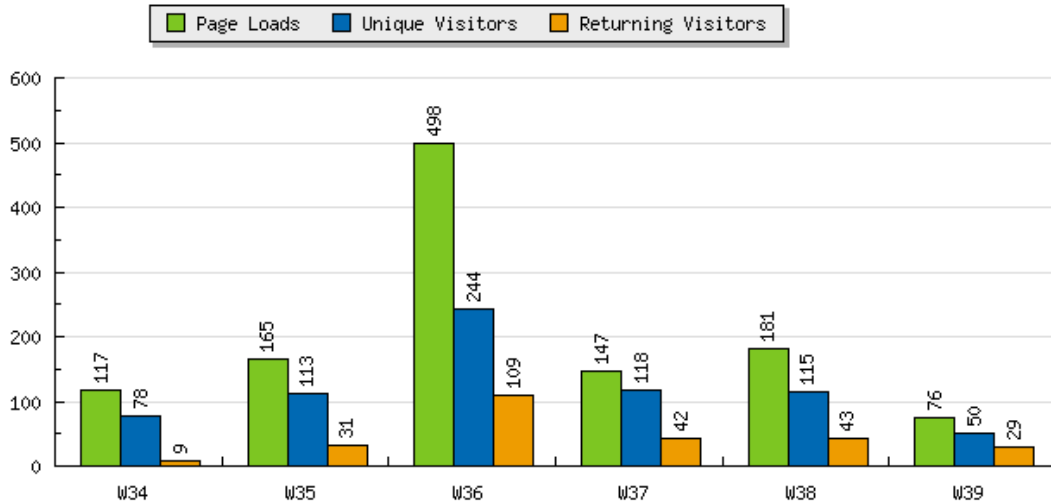
The following add was posted on Facebook from October 17, 2010 through September 16, 2010 with a budget of \$62.06. Initially, the ad had limited success, until the per-click bid was increased from .99 to \$1.69.



**Figure 1.** Screenshot of the actual ad.

Summary (Educational Technology Program) 29th September 2010 14:35:07

Daily | **Weekly** | Monthly | Quarterly | Yearly



Select Date:  Last 4 Weeks or  Week 34 2010 - Week 39 2010

Select Data:  Show Page Loads  Show Unique Visitors  Show Returning Visitors

Select Graph:  Bar Graph |  Area Graph |  No Graph

Save As Default

|              | Page Loads   | Unique Visitors | First Time Visitors | Returning Visitors |
|--------------|--------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| <b>Total</b> | <b>1,184</b> | <b>718</b>      | <b>455</b>          | <b>263</b>         |
| Average      | 197          | 120             | 76                  | 44                 |

| Week     | Page Loads | Unique Visitors | First Time Visitors | Returning Visitors |
|----------|------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| W39 2010 | 76         | 50              | 21                  | 29                 |
| W38 2010 | 181        | 115             | 72                  | 43                 |
| W37 2010 | 147        | 118             | 76                  | 42                 |
| W36 2010 | 498        | 244             | 135                 | 109                |
| W35 2010 | 165        | 113             | 82                  | 31                 |
| W34 2010 | 117        | 78              | 69                  | 9                  |

**Figure 2.** Screenshot of the Weekly Hits Summary for the Educational Technology Program Web Site. Note the spike in weekly page loads in Week 36 from an average of 197 to 498. The number of unique visitors in Week 36 also increased from an average of 120 to 244. The weekly average for first time visitors also increased from 76 to 109 in Week 36. When the totals from Week 36 are not counted in the weekly averages, the difference in weekly activity between Week 36 and Weeks 34-39 is even greater.

All Campaigns >

Campaign: **EDTC@UTB Ads**

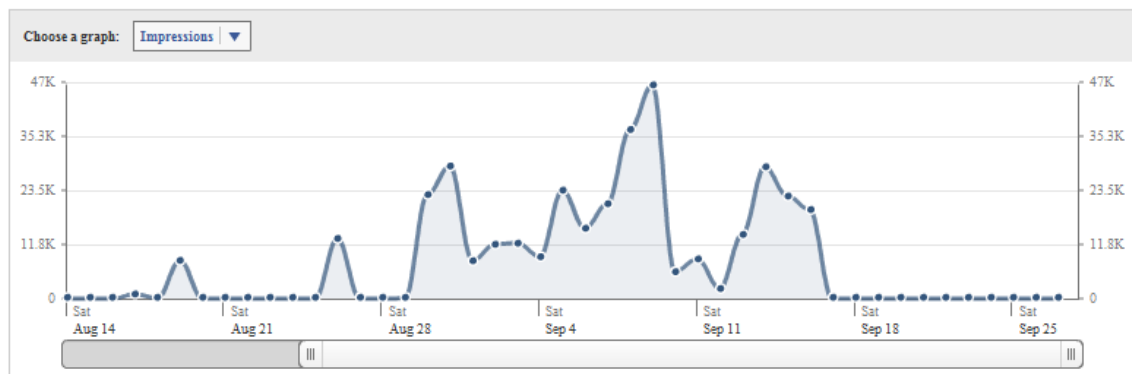
Create an Ad

Campaign Name: EDTC@UTB Ads [edit](#)    Run Status: ✔ Completed [edit](#)    Budget: \$3.38 [edit](#) Daily    Duration (Pacific Time): 08/17/2010 12:00pm – 09/16/2010 12:00pm [edit](#)

Lifetime stats ▾ All Except Deleted ▾ Select rows to edit Export Report (.csv) 1 result

| <input type="checkbox"/> | Ad Name             | Status                               | Bid    | Type | Impressions    | Social % [?] | Clicks    | CTR (%)       | Avg. CPC      | Avg. CPM      | Spent          |
|--------------------------|---------------------|--------------------------------------|--------|------|----------------|--------------|-----------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | Your Future Awaits! | <span style="color: green;">✔</span> | \$1.69 | CPC  | 359,406        | 0.1%         | 56        | 0.016%        | \$1.11        | \$0.17        | \$62.06        |
| <b>Totals</b>            |                     |                                      |        |      | <b>359,406</b> | <b>0.1%</b>  | <b>56</b> | <b>0.016%</b> | <b>\$1.11</b> | <b>\$0.17</b> | <b>\$62.06</b> |

1 result



**Figure 3.** Screenshot of the actual Facebook ad campaign summary. The total number of impressions (the number of times the ad appeared on a Facebook page) from October 17, 2010 through September 16, 2010 was 359,406. Impressions are only created when an individual who fits the target demographic (i.e., Texas resident, with a bachelor degree, between 24-65 years old.) is online and viewing a Facebook page. No fee is assessed until someone clicks on the ad.

Appendix E

Screenshot of Lamar University's

Master of Education in Educational Technology Leadership Recruiting Website at

[http://stateu.com/lamar/programInfo\\_edu\\_etl.asp](http://stateu.com/lamar/programInfo_edu_etl.asp).

The screenshot shows a web browser window displaying the Lamar University Academic Partnerships website. The page features a red header with the Lamar University logo and the text "Lamar University Academic Partnerships" and "A Member of the Texas State University System". Navigation buttons for "Request Info" and "Apply Now" are visible. A black navigation bar contains links for "DEGREE PROGRAMS", "TUITION", "ADMISSIONS", "STUDENT SERVICES", "MILITARY", and "ABOUT LAMAR". The main content area includes a banner with the text "Designed to develop leaders." and a photo of three smiling students. Below the banner, the program title "Master of Education in Educational Technology Leadership" is displayed, along with details: "Complete Coursework: 18 months\* | Credit Hours: 36 | Tuition: \$6,450". There are buttons for "Admission Requirements" and "Calendar". A "REQUEST INFO" form is present on the right side, with fields for "First Name:", "Last Name:", "Email:", and "Phone:". A "Get Info" button is at the bottom of the form. The footer of the page shows the time "4:27 PM" and date "9/27/2010".



# Frequency and User Satisfaction on Using Communication Technologies to Support Learning: The Case of Portuguese Higher Education

**João Batista**

Universidade de Aveiro – ISCAA  
Portugal

joao.batista@ua.pt

**Nídia Salomé Morais**

Instituto Superior Politécnico de Viseu – Escola Superior de Educação  
Portugal

salome@esev.ipv.pt

**Fernando Ramos**

Universidade de Aveiro – Dept. de Comunicação e Arte/CETAC.MEDIA  
Portugal

fernando.ramos@ua.pt

## **Abstract**

This paper presents several results from a research project about the use of Communication Technologies to support education in the Portuguese Public Higher Education Institutions. The outline of the project, the Communication Technologies taxonomy adopted and the methodology used are described. The results revealed on this paper respect to students ( $n = 2207$ ) and to teachers ( $n = 639$ ), and the characteristics of the sample are summarized. Some results about the frequency of use and the user satisfaction of using Communication Technologies are reported, and the next steps are indicated.

**Keywords:** Communication Technology; Higher Education; Frequency and User Satisfaction.

## **1. Introduction**

Higher education institutions have always faced new challenges. They can be challenged by external factors, such as the economic and political context, as well by internal factors, like their own governance structure or resources available. Other challenges also influence their activities. The technological evolution, in general, and the Communication Technologies (CT), in particular, are among those challenges.

Research has been published concerning the usage of CT to support educational purposes in higher education institutions. Some studies concentrate on national realities (Armstrong & Franklin, 2008; Collis & Wende, 2002; Minocha, 2009), and others conduct research about specific institutions (Heikkilä, Haarala-Muhonen, & Nevgi, 2005; Löfström & Nevgi, 2007). Several issues have been studied, like the use of specific CT (Weiss & Hanson-Baldauf, 2008), and the approaches of teaching and learning that take into account CT (Siemens, 2005; Siemens & Tittenberger, 2009).

This paper is about a research-in-progress project concerned with two main perspectives. One is the institutional perspective, which is considered in the literature, and is concerned with subjects like institutional strategy (Bates, 2000; Boezerooij, 2006; JISC, 2006), teacher training on the use of information and CT (Heikkilä, et al., 2005), security issues about the institutional use of CT (Gorge, 2007) and the management of digital content (Armstrong & Franklin, 2008; Harley, et al., 2006).

The other perspective is about gender. Research concerning gender issues, and their relation with technology, have also placed themselves in the eye of the scientific community. Regarding the use of CT and gender related issues several studies were identified (Papastergiou & Solomonidou, 2005; Guo, 2006; Imhof, Vollmeyer & Beierlein, 2007; Madigan, Goodfellow & Stone, 2007; Caspi, Chajut & Saporta, 2008; Colley, & Maltby, 2008;), which reinforce the idea that gender influences the selection of the technologies used, and the activities developed with the use of CT, both in a learning and in a personal context.

On the next section the research project is described, the CT taxonomy adopted is summarized, followed by a presentation of the methodology used. Next, the participants in the project and their samples are characterized and some partial results are reported. Finally, the next steps of the project are shown.

## **2. Project Description**

On the doctoral program on Information and Communication in Digital Platforms offered by the Universities of Aveiro and Oporto (Portugal), a research project about the Portuguese reality is underway aiming to identify and characterize the use of CT to support teaching and learning in Portuguese Public Higher Education Institutions (PPHEI).

The results of this research project are expected to be helpful to higher education institutions and staff with institutional responsibilities (SIR). Evidence will be available to support the decision making process regarding strategies, policies and resources about the use of CT to support teaching and learning.

Two main perspectives are being studied within this project. One perspective concentrates on the institutional perceptions from teachers and SIR on the use of CT (rectors, deans, e-learning units' staff and similar institutional roles). Under the institutional perspective, the research question is: "How are PPHEI using and planning to use CT to support teaching and learning?".

The other perspective focuses on gender issues and the perceptions of students on the use of CT, and its research question is: "What is the influence of gender in the student perception and evaluation of the use of CT to support learning in PPHEI?"

On this project, educational activities are every activity that aims to result in learning by students. This project is based on educational activities that use CT.

## **3. Communication Technologies Taxonomy**

For the purpose of this paper, CT are the technologies that use the internet infrastructure and are conceived and used to communicate. There are many ways to classify them, no one being definitive. In fact, those technologies evolve at an important pace. Their users and the activities they perform with these technologies also evolve.

The CT taxonomy used on this project resulted from a synthesis from other authors work (Armstrong & Franklin, 2008; Grodecka, Wild, & Kieslinger, 2009; Hart, 2009), and it eventually considers other contributes. When preparing this taxonomy, it was intended to include the most important CT available.

The types considered are related with the communication activities each one allows users to do. In some cases, different types include the same technology, because some CT are useful in different uses. The resulted taxonomy, illustrated with examples, has the following categories:

- 1) Learning Management Systems (BlackBoard, Moodle, WebCT, etc.);
- 2) Publishing and Sharing Technologies (Blogs, Wikis, Flickr, Youtube, Podcast, Social Bookmarking, etc.);

- 3) Collaboration Technologies (Google Docs, Social Bookmarking, Mind Maps, Wikis, Blogs, etc.);
- 4) Social Networking (Facebook, Twitter, Hi5, LinkedIn, Ning, Academia.edu, etc.);
- 5) Interpersonal Communication Technologies (email, MSN, Skype, etc.);
- 6) Content Aggregation Technologies (RSS feeds, Netvibes, Google Reader, etc.);
- 7) 3D Virtual Environments (Second Life, Habbo, etc.).

#### **4. Methodology**

This is an exploratory and descriptive research project aiming to understand how PPHEI are using CT to support educational activities. This is a national-wide project, involving all the institutions mentioned, as far as it is possible.

A detailed model of analysis was prepared to each perspective under study, with proper indicators, and a data collection instrument was developed. Data was collected from three different participants: students are the data source to study the gender perspective; and teachers and SIR are the data sources to study the institutional perspective. Specific versions of the questionnaire were created to each type of participant. The questionnaire was tested in small groups. Some corrections were made and it was then retested.

The questionnaire applied to the students is divided into five different sections. The first section includes questions about personal data such as the student's age, gender and the scientific area of their program was included. Questions about their access to and use of CT were placed in the second section and the questions related with their use of CT as a learning support were listed in the third section of the questionnaire. The questions concerning their assessment in regard to the use of CT as a learning support were set in the fourth section and, in the fifth section, students were questioned about their attitudes and preferences in relation to the use of CT.

Specific versions of the questionnaire were prepared to teachers and to SRI, however their structure is similar. The first part is about personal issues, such as their institution, gender, or age. The second part has questions about institutional strategy, institutional resources and policies, and also questions about management. The third part includes several specific questions about the use of CT, including issues like the institutional introduction of CT, their availability, the activities and types of teaching/learning that use CT, the frequency and environment of use, and the user satisfaction.

In the last part of every version of the questionnaire, participants have the opportunity to give feedback about the way they have known about it. They were also asked to comment or make any suggestion they feel appropriate.

Considering the national nature of this project, the questionnaire was implemented online and its distribution was carefully planned to guarantee a wide spread and a large participation. The plan was implemented in several consecutive phases, and different strategies were used: direct contact with all the PPHEI, searching for an appropriate person or service; use of social networks, especially Facebook, to publicize the questionnaire; direct mail using email addresses available in institutional web sites and also personal contacts. This process was constantly monitored and data was regularly safeguarded.

#### **5. Participants**

Data was collected between October 27<sup>th</sup> 2010 and February 11<sup>th</sup> 2011. The data from SRI is being processed and it is not presented on this paper. Table 1 shows the main characteristics of the samples of teachers and students.

A sample of  $n = 639$  Portuguese public higher education teachers was considered as valid. This sample represents 2,6% of the population (GPEAR - Gabinete de Planeamento, 2010). It includes more teachers from the polytechnic sub-system than teachers from the

universitary sub-system; slightly more woman than man; and the more represented NUTS II region is Lisboa (30,8%). Compared to the population under study, teachers from the polytechnic sub-system are over-represented on the sample, as they are 45,6% of the sample, but just 41,5% of the population. Woman are also over-represented, as they are 50,5% of the sample, but just 42,6% of population.

A second sample has  $n = 2207$  validated students from the PPHEI. This sample has more students from the university sub-system than from the polytechnic sub-system; more woman than man; and the more represented NUTS II is Centro (53,3%). Compared to the population under study, students from the university sub-system are over-represented on the sample, as they are 67,0% of the sample, but just 63,0% of the population. Woman is also over-represented, as they are 60,8% of the sample, but just 52,0% of population.

| Sample size |                  | Teachers ( $n = 639$ )      | Students ( $n = 2207$ )      |
|-------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Sub-sector  | Universitary     | 45,6% ( $n = 287$ )         | 67,0% ( $n = 1469$ )         |
|             | Polytechnic      | 54,4% ( $n = 342$ )         | 33,0% ( $n = 722$ )          |
| Gender      | Male             | 49,5% ( $n = 313$ )         | 39,2% ( $n = 865$ )          |
|             | Female           | 50,5% ( $n = 319$ )         | 60,8% ( $n = 1342$ )         |
| NUTS II     | More represented | Lisboa: 30,8% ( $n = 194$ ) | Centro: 53,3% ( $n = 1342$ ) |

Table 1 – The samples of teachers and students.

## 6. Results

Some results and analysis are described on this section. These are partial results from students and teachers, and respect to some issues that are common to the institutional and to the gender perspectives. Results about issues of frequency of use and user satisfaction are presented and analyzed.

### 6.1. Frequency of Use

Figure 1 presents some results about how frequently CT are used to support learning, by students and teachers. The Figure 1 also shows the question that students and teachers were asked to answer on this issue. The scale used to evaluate frequency is also shown. The question that students and teachers were asked to answer is similar to both and is about the perception each one has about their own frequency of using the different types of CT. The scale includes different grades of use frequency and an item to express the absence of use (never). The main results on this question are:

- 1) The CT more frequently used by students and teachers (daily or weekly) are Learning Management Systems and Interpersonal Communication Technologies;
- 2) Interpersonal Communication Technologies are used very frequently (daily or weekly) by 91,7% of teachers and by 80,6% of students. It is not surprising that teachers use this technology more frequently than students, as usually a teacher has a large number of students but, on the contrary, each student usually has just a small number of teachers;

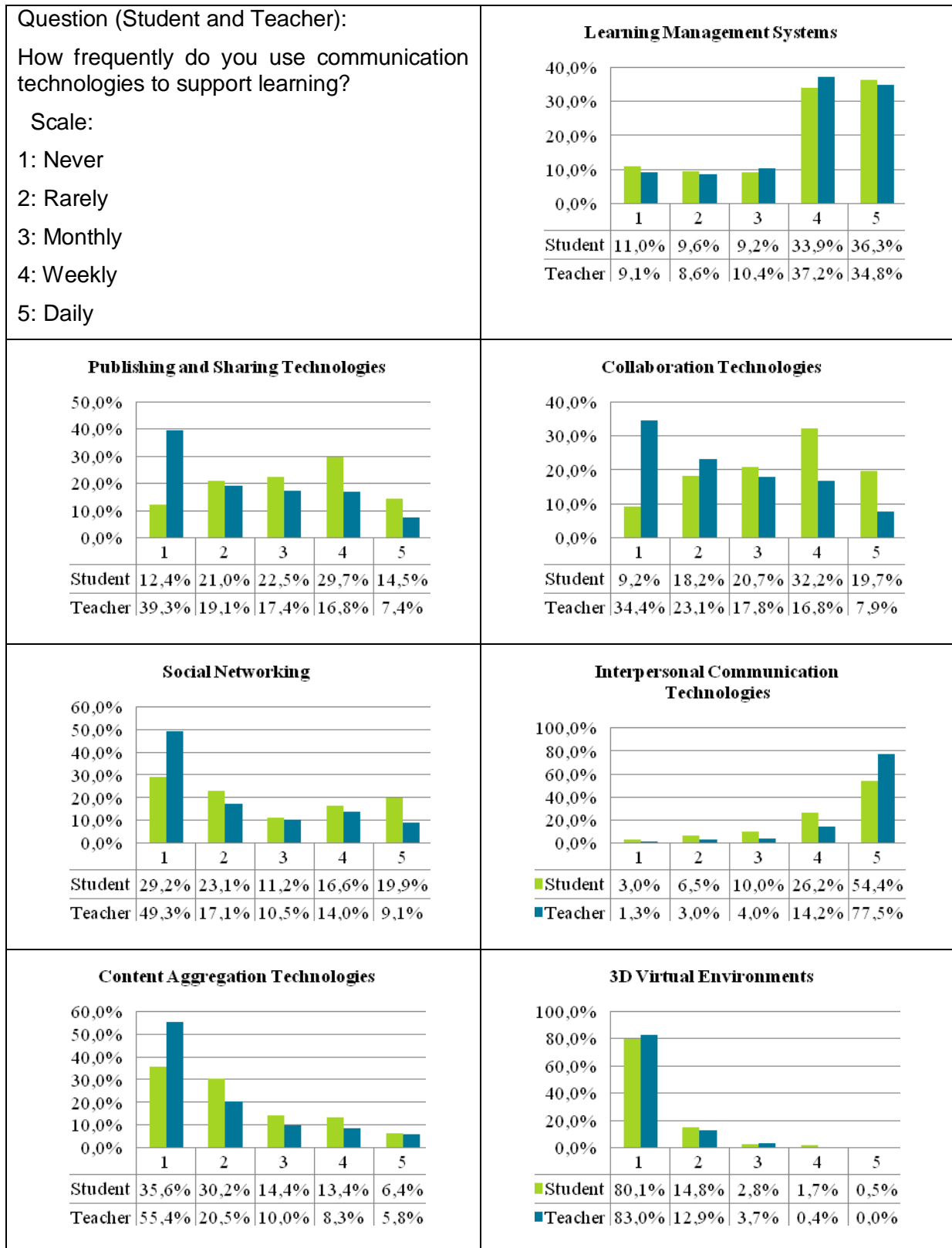


Figure 1 – Use frequency of CT by students and teachers in PPHEI.

- 3) Some CT have low usage rates, by students and teachers: Social Networking, Content Aggregation Technologies, and 3D Virtual Environments are the technologies less used. The latter is the most evident case: it is not used (never) by 80,1% of students and by 83,0% of teachers;

- 4) In general, the rate of teachers not using (never) CT is higher than students. Exceptions are on Learning Management Systems and on Interpersonal Communication Technologies.

## 6.2. User Satisfaction

Some results about the user satisfaction that students and teachers have on using CT to support learning are presented on Figure 2. This figure also shows the scale used to evaluate the user satisfaction, and the questions that students and teachers were asked to answer. On this case, there is a question that is similar to both students and teachers (Student and Teacher\_1). That question is about the user satisfaction each one has about their own use of CT. Teachers were also asked to answer about the perception they have of the students' user satisfaction on using the same CT (Teacher\_2). The main results on these questions are:

- 1) Students are more satisfied (satisfied or completely satisfied) than teachers in every category of CT considered. Major differences are on Publishing and Sharing Technologies (students: 74,1%; teachers: 65,3%) and on Social Networking (students: 67,1%; teachers: 48,9%);
- 2) Higher rates of satisfaction (satisfied or completely satisfied) were declared, by students and teachers, on the use of Interpersonal Communication Technologies (students: 91,4%; teachers: 90,7%) and Learning Management Systems (students: 81,0%; teachers: 78,5%);
- 3) Higher rates of dissatisfaction (completely dissatisfied or dissatisfied) were declared, by students and teachers, on the use of Social Networking (students: 6,3%; teachers: 13,9%), Content Aggregation Technologies (students: 6,7%; teachers: 12,1%) and 3D Virtual Environments (students: 17,1%; teachers: 20,8%);
- 4) In general, the teacher's perception about the students' satisfaction using CT is lower than the level declared by students.

## 7. Next Steps

The results presented on this paper are about issues that are common to both perspectives under study. The research is in progress, and the next steps are:

- 1) Further analysis of the students answers to the questionnaire with special focus on issues about the gender perspective;
- 2) Further analysis of the teachers and SIR answers with special focus on the institutional perspective;
- 3) Dissemination of results: reinforce publications on peer reviewed journals and specialized international conferences;
- 4) Completing the two PhD theses that support the main objective of this project.

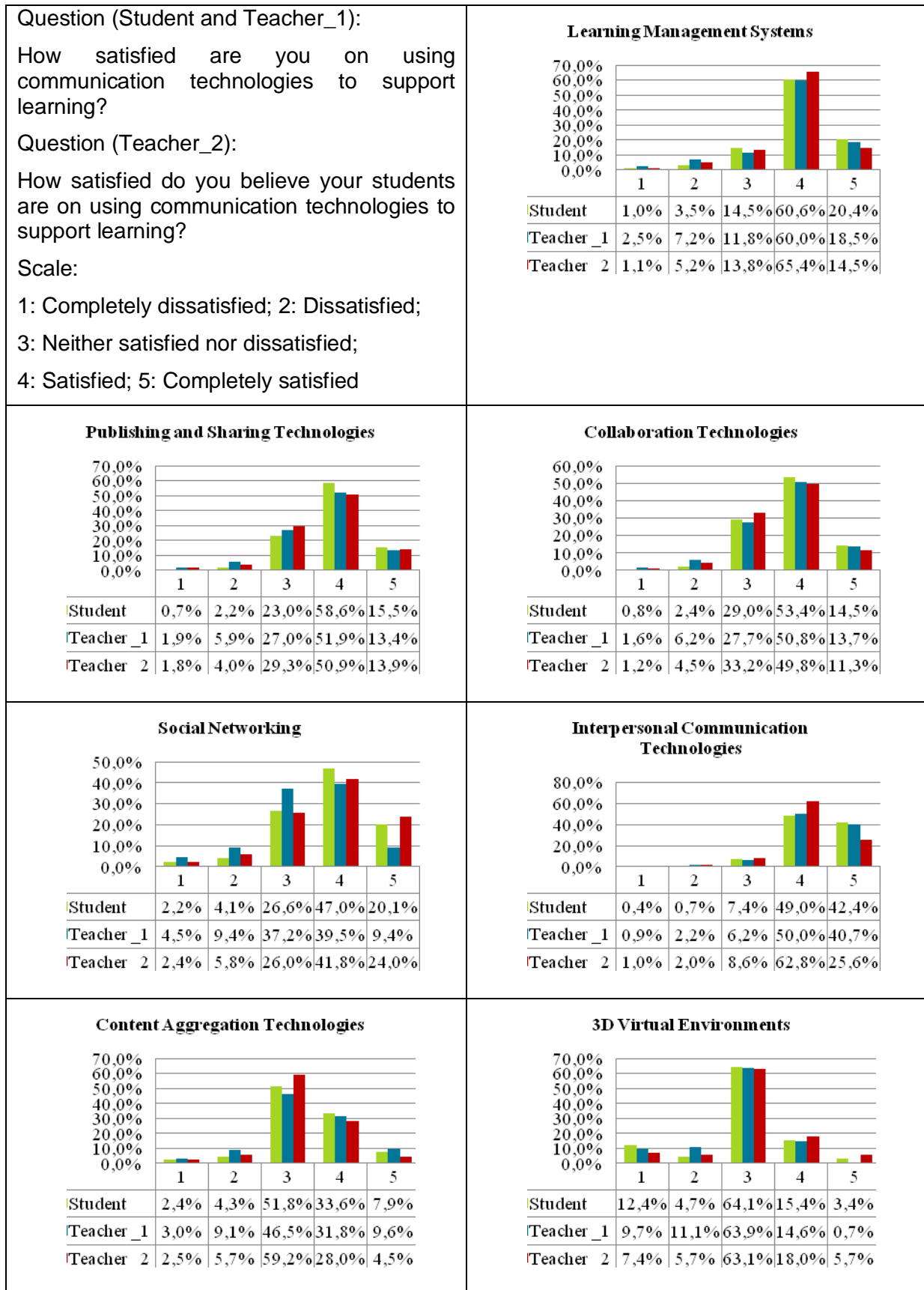


Figure 2 – User satisfaction in the use of CT by students and teachers in PPHEI

## 8. References

- Armstrong, J., & Franklin, T. (2008). A Review of Current and Developing International Practice in the Use of Social Networking (Web 2.0) in Higher Education. Retrieved April 4, 2009, from <http://www.franklin-consulting.co.uk/LinkedDocuments/the%20use%20of%20social%20networking%20in%20HE.pdf>,.
- Bates, A. W. (2000). *Managing Technological Change: Strategies for College and University Leaders*. San Francisco, USA: Jossey-Bass.
- Boezerooij, P. (2006). *E-Learning Strategies of Higher Education Institutions: An Exploratory Study into the Influence of Environmental Contingencies on Strategic Choices of Higher Education Institutions with Respect to Integrating E-Learning in their Education Delivery and Support Processes*. Unpublished PhD Thesis, University of Twente, Twente.
- Caspi, A., Chajut, E., & Saporta, K. (2008). Participation in class and online discussions: Gender differences. *Computers & Education*, 50 (3), pp. 718 – 724.
- Colley, A., & Maltby, J. (2008). Impact of the Internet on our lives: Male and female personal perspectives. *Computers in Human Behavior*, 24 (2008), pp. 2005 – 2013.
- Collis, B., & Wende, M. v. d. (2002). *Models of Technology and Change In Higher Education: An International Comparative Survey on the Current and Future Use of ICT in Higher Education*. Retrieved February 2, 2009, from <http://doc.utwente.nl/44610/1/ictrapport.pdf>.
- Gorge, M. (2007). Security for third level education organizations and other educational bodies. *Computer Fraud & Security*, 2007(7), 6-9.
- GPEARI (2010). Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior / Direcção de Serviços de Informação Estatística em Ensino Superior. Retrieved February 2, 2010, from <http://www.gpeari.mctes.pt/index.php?idc=21&idi=455227>.
- Grodecka, K., Wild, F., & Kieslinger, B. (Eds.). (2009). *How to Use Social Software in Higher Education: iCamp Project*. Retrieved February 2, 2009, from <http://www.icamp.eu/wp-content/uploads/2009/01/icamp-handbook-web.pdf>.
- Guo, R. (2006). *ICT literacy in teacher education: a case study of the University of British Columbia*. PhD Thesis. Vancouver: University of British Columbia.
- Harley, D., Henke, J., Lawrence, S., Miller, I., Percialli, I., Nasatir, D., et al. (2006). *Final Report: Use and Users of Digital Resources: A Focus on Undergraduate Education in the Humanities and Social Sciences*. Retrieved March 19, 2009, from <http://cshe.berkeley.edu/research/digitalresourcestudy/report/>
- Hart, J. (2009). C4LPT - Centre for Learning & Performance Technologies. Retrieved December 30, 2009, from <http://www.c4lpt.co.uk/recommended/index.html>
- Heikkilä, M., Haarala-Muhonen, A., & Nevgi, A. (2005). *Implementation of ICT at the University of Helsinki*. Paper presented at the Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005.
- Imhof, M., Vollmeyer, R. & Beierlein, C. (2007). Computer use and the gender gap: The issue of access, use, motivation, and performance. *Computers in Human Behavior*, 23 (2007), pp. 2823 – 2837
- JISC, U. o. E. L., Education for Change,. (2006). *Strategies for Managing ICT and its Applications within Colleges and Universities: Policy and Practice*. Retrieved April 1, 2010, from [http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/jos/Strategies\\_for\\_managing\\_ICT.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/jos/Strategies_for_managing_ICT.pdf)



- Löfström, E., & Nevgi, A. (2007). From strategic planning to meaningful learning: diverse perspectives on the development of web-based teaching and learning in higher education. *British Journal of Educational Technology*, 38(2), 312-324.
- Madigan, E., Goodfellow, M., & Stone, J. (2007). Gender, Perceptions, and Reality: Technological Literacy Among First-Year Students. Proceedings of the 38th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. Covington, KY.
- Minocha, S. (2009). A Study on the Effective Use of Social Software by Further and Higher Education in the UK to Support Student Learning and Engagement. Retrieved April 1, 2009, from <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/projects/effective-use-of-social-software-in-education-finalreport.pdf>
- Papastergiou, M., & Solomonidou, C. (2005). Gender issues in Internet access and favourite Internet activities among Greek high school pupils inside and outside school. *Computers & Education*, 44 (2005), pp. 377 – 393.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: Learning as Network-Creation. Retrieved January 31, 2010, from <http://www.elearnspace.org/Articles/networks.htm>.
- Siemens, G., & Tittenberger, P. (2009). Handbook of Emerging Technologies for Learning. Retrieved December 9, 2009, from [http://umanitoba.ca/learning\\_technologies/cet/HETL.pdf](http://umanitoba.ca/learning_technologies/cet/HETL.pdf).
- Weiss, M., & Hanson-Baldauf, D. (2008). E-Mail in Academia: Expectations, Use, and Instructional Impact. *Educause Quarterly*, 31(1), 42-50.

# *Online Scientific Volunteering*: the technological immersion for the co-construction of knowledge, employability, entrepreneurship and innovation in a logic of inclusion

**Maria Barbas**

ESE/Instituto Politécnico de Santarém  
CIDTFF - Universidade de Aveiro  
Portugal  
mariapbarbas@gmail.com

**Isabel Cabrita**

CIDTFF - Universidade de Aveiro  
Portugal  
icabrita@ua.pt

**Ana Loureiro**

ESE/Instituto Politécnico de Santarém  
CIDTFF - Universidade de Aveiro  
Portugal  
accloureiro@gmail.com

## **Abstract**

“We all have something to learn and something to share” is the motto of this project, through which we aim to assess the impact of a multilingual platform which combines and makes the most of the potentials of digital environments and favours inclusion, in the co-construction of knowledge in learning/practice, in employability, entrepreneurship and innovation.

In this article we will introduce an ongoing project which is founded on the principle of openness to the research community. Its philosophy is *Online Scientific Volunteering* for the co-construction of knowledge about learning best practices. The platform that will emerge from the project will be open access. The academic community, whether national or international, can contribute with content and knowledge to the platform, through interaction and discussions around relevant and emerging topics. The community may also exploit, without encumbrance, the contents of the platform for their own benefit. This way students and scientific expertise can share in a common knowledge space, and together build a comprehensive knowledge base.

**Keywords:** e-learning; e-portfolio; online scientific volunteering; social networks; virtual worlds.

## **1. Introduction**

“We all have something to learn and something to share” is the motto of this project, through which we aim to assess the impact of a multilingual platform which combines and makes the most of the potentials of digital environments and favours inclusion, in the co-construction of knowledge in learning/practice, in employability, entrepreneurship and innovation.

Addressing:

- 1) Availability, reality, technical resources and know-how, in the dimensions referred to, of the five Higher Education (HE) Portuguese institutions (the Universities of Aveiro, Évora, Aberta, Trás-os-Montes e Alto Douro and Instituto Politécnico de Santarém), one foundation (FCCN), one institution (LABLEC) involved through their forty two

- members with diversified profiles, making up a pluri, multi and interdisciplinary team;
- 2) The national measures set down in The Portuguese Government's Technological Plan – entrepreneurship and innovation, creativity in learning, distance learning and changes in society;
  - 3) The European Commission's determination to define 2011 as the European Year of Volunteering and foreseeing how it fits in to the International Year for Cooperatives 2012 (declared by the United Nations), *Online Scientific Volunteering* was identified. A practice which is still new to us and which be a constant, at least throughout the length of this Project, as a privileged means of (re)construction and assessment of the referred to platform, making the most of the potentials of the hybrid work spaces – from the real to the virtual.

So, in a voluntary cooperative and/or collaborative way, an online space will be (re)created in Portuguese, English and Spanish, which brings together e-learning environments, virtual worlds, social networks, e-portfolios and, for the first time, FabLabs. It is hoped that the act of living together with and within this space, innovative in the integration (and juxtaposition) already mentioned, will promote the building of knowledge, namely, the exploration of e-contents, converted from the classroom learning format to the e-learning; through interaction with the most diverse participants, in learning communities, which it is hoped will develop in reality into communities of practice; by making the most of the FabLabs, laboratories for digital production where ideas can be tried out and inventions can be turned into reality, and by the creation of reflexive e-portfolios which could be seen as instruments of (self)assessment not only for learning, but as instruments at the service of (self)forming regulating assessment for learning. We highlight that the FabLabs, understood to be a cooperative of conception and achievement, appealing to development and creativity, can also be strong allies in the development of entrepreneurial skills and innovation. The e-portfolios could also serve for employability purposes.

Such a platform, with the various shells mentioned, which could each (individually or in a partnership) materialize according to their interests, needs and possibilities, allows the monitoring of the student throughout their academic or professional life, whether it is at the initial stage of getting a job or in maintaining it, contributing to their personal and professional development. There will also be an attempt to adapt the environment in a way that it can also serve individuals with special needs, within the logic of true inclusion. In all these aspects there lies the innovation of this project, guided by the main questions:

- 1) How and which technologies is it necessary to transfer which will allow the (re)creation of a multilingual environment which will make the most of e-learning potentials, virtual worlds, social networks, e-portfolios and FabLabs which can be used by individuals even if they have special needs?
- 2) What will the impact be of a platform in the co-construction of knowledge, employability, entrepreneurship and innovation?

For this purpose, the project will be structured into three main stages:

- 1) Carry out the lifting of technologies which can be incorporated into the platform which has been referred to and ways of making it a reality, so as to allow the desired objectives to be achieved;
- 2) Explore the platform with HE students in ongoing academic studies, just about to leave (at the employability stage) and/or already in a work situation;
- 3) Assess the impact of such an exploration in the co-construction of knowledge, employability, entrepreneurship and innovation.

With the research to be developed we expect to have an impact on teaching and learning research in the HE environment, as well as the conditions which foster the interoperability of digital tools within a network and promote inter-comprehension, social inclusion, free access to knowledge, employability, entrepreneurship and innovation. At the same time, it is hoped that there will be a reflection about the experience of volunteering between institutions and

partners with such diverse purposes and profiles as those who have committed themselves to taking up such an appealing challenge.

## 2. Literature Review

The society in which we live today is a network and is connected to a network. The number of digital tools which are available allow one to interact with partners/agents, share ideas, create links, search for information, acquire knowledge – (re)create what already exists and move on with the new, with innovations. As Zorrinho states, *“without learning, neither creativity nor Innovation can occur. When we can combine the two, then Changes in Society occur”* (Zorrinho, 2009). Web 2.0 can play a very important role in these changes. They are intuitive and of free access, available at any time and space and allow one to dare to innovate.

Different contents and contexts arise: a connective knowledge (Downes, 2005) is shared which permits an active and sustained *learnovation* (Zorrinho, 2009), fundamental in a society where learning is growing exponentially and changing substantially, which implies the need to deal with ever-changing challenges. In this perspective, *“connections that enable us to learn more are more important than our current state of knowing”* (Siemens, 2005). One third of the World’s population, especially young people and students, are interconnected. They were born, grew up and live in a digital era, citizens with their own particular skills of a multimodal society within a network. They are individuals who are capable of, with ease and in a natural way, carrying out various tasks at the same time (multitasking). They are fully integrated into a *“world of fast context-switching”* (Brown, 2002). With Web 2.0, users will have

*“immersive Web sites with flash quickly followed combined with ubiquitous communication via IM and IRC chat (...) the exponential growth of self publishing, blogs and wikis (...) the massive sharing social network communities of flickr and YouTube in sync with the explosion of portals containing all the above in services such as MySpace, Yahoo and MSN”* (Hayes, 2006).

From mere re-collectors of information (Web 1.0), they become active and reactive users. They also have at their disposal “virtual environments in which we meet as avatars, interact as 3D moving objects that takes sharing, cocreation and communication to the next, predictable level” (Hayes, 2006). We have entered the era of the collaborative Web in real time (Web 3.0), where “humans become more linked together (...) more networked (...) internet has no limits or borders” (Veen & Vrakking, 2006). It is inevitable that the teaching, learning and research process is strongly influenced by this context. Not only is the (re)acquisition and (re)(co)construction of knowledge fundamental, but so are:

- 1) the nimble use of technological tools;
- 2) the mobility and flexibility in spaces and time;
- 3) the development of transversal skills such as, creativity, innovation and entrepreneurship.

E- learning mechanisms, virtual worlds, networks and, in particular, FabLabs and e-portfolios can be strong allies in the achievement of these objectives. The e-learning format presents us with an opportunity for any student to have access, on-line, to contents of quality, relying on its entirety on a mixed model of learning. On the one hand, making the most of the opportunity open to peer to peer teaching collaboration (students can share resources, exchange ideas, discuss topics, go through an almost continuous assessment, do exams); on the other hand, have access to multiple digital spaces (Barbas, 2010a).

Collaborative and cooperative work is a crucial for well-balanced activities. In order to build up student competences and give them skills to have success in a networked society, new ways of interaction and assessment have to be developed. Networking tools, virtual worlds and massively multiplayer games can be used in diverse activities. Those collaborative

virtual worlds give users the opportunity to communicate, collaborate, interact, explore, role-play, and experience situations in first person and in a safe and controlled way (Loureiro & Bettencourt, 2011).

Social networks permit the contact and connection between diverse opinions, nodes or sources of specialized information, allowing a greater interactivity and making the exchange of information and learning continuous and natural, inscribed in a connectivist (Siemens, 2005) matrix suited to a digital era.

The FabLabs put themselves forward as laboratories for digital production (Palma, 2010), available to all citizens. It comes from the motto: "Just do it", promoting the opportunity to each citizen to realize their dream. They can be found across all continents. In Portugal, at the moment, the only one available is FabLabEDP<sup>1</sup>.

An e-portfolio is a hybrid space which can promote the introduction, development and reflection of every citizen (Barbas 2010b). It tries to question different representations of the citizen which aim to

- 1) put together a set of data for assessment
- 2) have a personalized space for personal development
- 3) have a tool for introductions to employability
- 4) create life histories produced with the technical resources of Machinima (used in Second Life<sup>®</sup>) and make use of the publication of e-contents, respecting the DublinCore methods.

It is in this context that this project is set, advocating the exploration of a platform which aims to be accessible to all, with whatever characteristics, in whatever space and time.

### 3. Methodology

In a broad sense, there are two basic reasons for the research to be developed and which also form part of the basis of the project being presented: there is an intrinsic need to grow and to know more and more – "*Homo sapiens' compulsive need for growth* [and there are many] *issues and subjects about which we have incomplete knowledge*" (Remenyi *et al*, 1998).

In the specific case of this research, we set off from, on the one hand, the recognized importance, also in the educational field, of employability, entrepreneurship and innovation and the virtual environments in today's interconnected world. On the other hand, we set off from the lack of a multilingual platform which integrates e-learning mechanisms, virtual worlds, social networks, e-portfolios and, most importantly, the underlying concept of the FabLabs and the lack of knowledge about their impact in the co-construction of knowledge, employability, entrepreneurship and innovation, also by users with special needs.

So, it is important to study which are the most suitable technologies that can be transferred, understand which conditions will strengthen its interoperability with a view to the creation of the platform and explore it as student-users in HE at a (pre)employment stage; and assess the total effect of that investigation within the dimensions mentioned.

To do so, we care counting on the on-line volunteering of experts, consultants and assessors. In fact and namely at the following levels:

- 1) e-Portfolios: CIDTFF – Universidade de Aveiro in partnership with Instituto Politécnico de Santarém developed and implemented an online platform which is aimed at the integration and availability of digital contents for employability and social inclusion<sup>2</sup>; the Instituto Politécnico de Santarém's Centro de Competência TIC of Escola

<sup>1</sup> <http://fablabedp.edp.pt/>.

<sup>2</sup> <http://w3.ese.ipsantarem.pt/fluidsid/>

Superior de Educação developed and implemented a repository of educational e-portfolios<sup>3</sup>.

- 2) e-Learning: Universidade de Évora and Instituto Politécnico de Santarém worked in partnership on the construction of an e-learning platform<sup>4</sup>; FCCN has resources available (physical and human) appropriated for the promotion and registration of information online and, more recently, digital capture Kits, which can serve teaching and, in a creative and innovative way, learning itself, employability and entrepreneurship; in Portugal, Universidade Aberta is, per excellence, the institution with the most experience in the field of distance learning.
- 3) Social networks: all institutions favour this space as a means of communication and interaction.
- 4) FabLabs: EDP has the only fast prototype installations in Portugal (EDP, Universidade de Aveiro and Instituto Politécnico de Santarém are founding members of APLFD).
- 5) Entrepreneurship and Innovation – Universidade de Évora and Instituto Politécnico de Santarém have already demonstrated they have mastered this area. Several national awards were achieved, namely at Poliempreende contest, with the projects Moebius<sup>5</sup>, Fluids\_ID<sup>6</sup> and Seniors at Second Life<sup>7</sup>
- 6) Virtual Worlds – Universidade de Aveiro<sup>8</sup>, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro<sup>9 10</sup> and Instituto Politécnico de Santarém<sup>11 12</sup> move within their own Second Life<sup>®</sup> spaces.

Bearing in mind the purpose and objectives outlined in this project, an essentially qualitative methodology was opted for (although quantitative dimensions are not ruled out), of a descriptive, analytical and interpretative nature, developing in a context of reflexive practice or even of investigation-action. Some cases in particular will be studied within, or not, more extended groups or classes, within the logic of a tapering effect.

We can state, through the specialist literature that *“the influence of qualitative methods in the study of various educational questions is becoming greater and greater”* (Denzi & Lincoln, 1994), which reinforces the choice made. Qualitative research *“is a method which deals with, in an interpretative and natural way, in its natural environment, the object being studied”* (Carmo & Ferreira, 1998). In addition, *“it postulates a global, phenomenological, inductive, structuralistic, subjective conception, which is geared towards the process”* (Bogdan & Biklen, 1994). In this specific case, we aim to get to know, characterize and question the comprehension of the reality represented in the specific innovative digital documents: e-learning, virtual worlds, social networks, e-portfolios and FabLabs in the domain of social inclusion. From an ontological point of view, the reality of these hyper-documents will be dealt with by the study of the diversity of support, in a multiple look at the same object. From an epistemological dimension, we take on the role of investigator-participant.

The research will also take on a certain exploratory nature due to the scarcity of work centred on the object of study of this project. In fact, as well as trying to respond to the formulated

<sup>3</sup> <http://eportefolio.esesantarem.pt/repe/>

<sup>4</sup> e-raízes.redes - <http://eraizes.esesantarem.pt/>

<sup>5</sup> Moebius -

[http://alunos.esesantarem.pt/mecm/g5/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=1](http://alunos.esesantarem.pt/mecm/g5/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=1)

<sup>6</sup> Fluids\_ID - <http://w3.esesantarem.pt/fluidsID>

<sup>7</sup> Seniors at Second Life<sup>®</sup> - <http://www.oribatejo.pt/2010/09/seniores-no-second-life>

<sup>8</sup> SecondUA - <http://maps.seconclife.com/seconclife/Universidade%20de%20Aveiro/116/123/38>

<sup>9</sup> UTAD - <http://maps.seconclife.com/seconclife/UTAD/250/207/38>

<sup>10</sup> VITAProject - <http://maps.seconclife.com/seconclife/Vita%20Project/94/49/26>

<sup>11</sup> SLESES - <http://maps.seconclife.com/seconclife/Sleses/42/219/24>

<sup>12</sup> Educação e Inovação - <http://maps.seconclife.com/seconclife/Educacao%20e%20Inovacao/145/240/53>

questions, we hope to study in-depth, the phenomenon in question and to raise many other questions which could also contribute to the evolution of knowledge in this area.

In terms of investigative design, three main stages are considered:

- 1) Create a multilingual platform which brings together various interconnected environments and which can be used by people with special needs.
  - 1.1) at an e-learning level, we foresee
    - 1.1.1) creating support structures for the construction of contents;
    - 1.1.2) creating mechanisms for the sharing of contents (knowledge base);
    - 1.1.3) (re)constructing contents in a Workshop format;
  - 1.2) at a virtual worlds level
    - 1.2.1) identifying pedagogic potentials;
    - 1.2.2) identifying employability potentials;
  - 1.3) at a social networks level
    - 1.3.1) identifying pedagogic potentials;
    - 1.3.2) identifying employability potentials;
  - 1.4) at an e-portfolio level
    - 1.4.1) identifying employability potentials;
    - 1.4.2) implementing the FLUIDS\_ID platform
  - 1.5) at a FabLabs level
    - 1.5.1) identifying pedagogic potentials;
    - 1.5.2) identifying employability potentials;
  - 1.6) at an availability level
    - 1.6.1) reformulating the method of sharing and accessing the contents and the platform
- 2) Exploring the platform with students in higher education in (pre)employment.
  - 2.1.) developing strategies which promote the development of personal, professional business and social skills;
  - 2.2.) make the fabric of business aware of the tools we have available, in the sense of the qualitative increase of the recruitment processes and selection of human resources.
- 3) Assess its impact at the level of:
  - 3.1.) co-constructing knowledge – namely by identifying and systemizing the criteria and indicators collected of (meta)reflections elaborated by lecturers and students;
  - 3.2.) employability – namely by establishing criteria and indicators which companies and Higher Education institutions have to negotiate, turning to international studies in this area;
  - 3.3.) entrepreneurship and innovation – namely, also, by establishing criteria and indicators which assess both constructs which have to be negotiated, bearing in mind the (i) context, the (ii) external stakeholders (mainly companies) and (iii) Higher Education Institutions.

To achieve the objectives we have put forward, our sample will be made up of

- 1) at an early stage, lecturers and students in Higher Education belonging to the partners in this project;
- 2) at a second stage, we foresee widening this to the whole of Higher Education on an 'on request' basis from institutions, lecturers and students.

According to what we have set out, we believe that this is an innovative project with which we aim achieve, in a voluntary, cooperative and/or collaborative way, the following main results:

- 1) (re)create an online space in Portuguese, English, French and Spanish which combines e-learning environments, virtual worlds, social networks, FabLabs and e-portfolios;
- 2) promote the construction of knowledge, namely: through the exploration of e-contents, converted from a classroom to an e-learning format; through the interaction with the most diverse participants, in learning communities which it is hoped will develop into real practice communities; through making the most of FabLabs and the creation of reflexive e-portfolios which can take on the role of instruments of self-assessment, not just of the learning but as instruments serving as a regulating training (self)assessment regulator for learning.

#### **4. Preliminary Results**

The main project is ongoing, although some preliminary results were already achieved through the implementation and development of some of the outlined tasks. Students and Lecturers from Instituto Politécnico de Santarém were engaged into the project. The following ventures were implemented:

- 1) Web 2.Zero in Education: aims to provide ways and means to innovate in education, through Web 2.0 tools, its capabilities and applicability.
- 2) e-Raíces.Redes: it is an e-learning platform and falls into oriented reflections on a global scale action, these reflections aim to analyze the impact of technology and communication in the process of a civilizational change (social, political, economic, cultural trends in contemporary societies).
- 3) Digi\_Zip\_Zap: intends to be a bridge between students and web 2.0 tools available at Internet, giving solutions and presenting choices for a better integration in a networked society.

In order to develop and enhance students' and lecturers' ICT skills and competences, workshops and training sessions were prepared and lectured. Those sessions focused on the following tools:

- 1) Prezi: considered as an alternative to traditional presentations such as Powerpoint. With Prezi it is possible to create presentations more dynamic, nonlinear and communicatively, more persuasive and interesting.
- 2) Wordpress: the content management system Wordpress is used worldwide for both the professional and personal, distinguishing it by its great professionalism with an easy management.
- 3) Europass CV with integration on LinkedIn: Learn everything how to build your Curriculum Vitae to employability.
- 4) Facebook page with an integration of Life Stories: the "Life Stories" serve to show in a succinct way the various stages of our life, using digital formats.
- 5) Innovation and Entrepreneurship: entrepreneurs are those who seize opportunities, needs and resources, exploiting them to their advantage, creating new companies by transforming an idea into a new and more sophisticated product or service.
- 6) Moodle: this LMS (Learning Management System), because it's free and open source, is the base for our e-learning platform. It was adapted according with the previous identified needs, by adding specific modules in order to enhance students' and lecturers' e-learning experience.

#### **5. Conclusions and further work**

As mentioned previously the main project is ongoing. Some of the outlined measures were already implemented with positive outcomes. The e-learning platform has been implemented and is being tested through pilot subjects of a formal higher education course (at graduation and master levels). Teachers gathered and adapted contents in order to make them



available for distance learning contexts. Experts were invited to give their contributions for a shared and richer knowledge base. The collective intelligence has been rising and students are building their knowledge. Each student has their own personal learning environment made by collecting pieces from the available digital tools. By having the support of a back office team (made of IT expertises, tutors, advisors, volunteering scientific expertises), students can learn at a distance, according with their own needs and patterns. With an e-learning environment there are no physical or temporal restrictions or barriers.

We intend to expand the project offering a wider range of contents, in an e-learning format. Each subject or discipline made of several pieces or modules can be adapted – by adding or taking pieces. Each student can chose what pieces they are interested in and design their own course according with their interests and needs. Every piece is transversal and there so can be used or adapted to several areas of education.

## 6. References

- Agenda Digital 2015 (s/d) Retrieved January 20, 2011 from <http://www.agendadigital.gov.pt/>
- Barbas, M. (2010a). e-Raízes-Redes. Retrieved January 20, 2011 from <http://alunos.esse.ipsantarem.pt/mecm/eraizes/>
- Barbas, M. (2010b) E-Portefólio 2.0: instrumento pedagógico de inclusão social e empregabilidade. Edições Cosmos.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). Investigação qualitativa em educação. Porto: Porto Editora.
- Carmo, H. e Ferreira, M. (1998). Metodologia da investigação – Guia para autoaprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta.
- Denzin, N. e Lincoln, Y. (1994). Handbook of qualitative research. London: Sage Publications.
- Downes, S. (2005). An introduction to connective knowledge. Retrieved October 20, 2009 from <http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33034>
- European Comission (2010). European Year of Voluntereeing 2011. Retrieved January 20, 2011 from [http://ec.europa.eu/citizenship/focus/focus840\\_en.htm](http://ec.europa.eu/citizenship/focus/focus840_en.htm)
- Hayes, G. (2006). Virtual Worlds, Web 3.0 and Portable Profiles. Retrieved January 20, 2011 from <http://www.personalizemedia.com/virtual-worlds-web-30-andportable-profiles>
- Loureiro, A. & Bettencourt, T. (2011 – in press). The Extended Classroom: meeting students' needs using a virtual environment. Procedia-Social and Behavioral Sciences Journal. Proceedings of the 3rd WCES 2011. Elsevier Publication. (ISSN: 1877-0428)
- Morgado, L. et al (2010). Player - Play and Learn as a Young European Entrepreneur. Retrieved January 20, 2011 from [http://apps.facebook.com/player\\_game/](http://apps.facebook.com/player_game/)
- Palma, M. (2010) Fab Labs Portugal - mobilização a dinamização de uma rede integrada de Fab Labs independentes. Retrieved January 20, 2011 from <http://www.ydreams.com/blog/2010/11/22/fab-labs-portugal-mobilizacaoadinamizacao-de-uma-rede-integrada-de-fab-labs-independentes/>
- Plano Tecnológico (s/d). Retrieved January 20, 2011 from <http://www.planotecnologico.pt>
- Remenyi, D. et al (1998). Doing Research in Business and Management – an Introduction to Process and Method. London: Sage Publications.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Retrieved January 20, 2011 from <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- United Nations (2009). United Nations Declares 2012 International Year Of Cooperatives – Press Release. Retrieved January 20, 2011 from <http://www.socialeconomy.eu.org/spip.php?article1112>

- Veen, W., and Vrakking, B. (2006). Homo Zappiens – Growing up in a digital age. London: Network Continuum Education.
- Zorrinho, C. (2009) Key speaker of the International Conference Creative Learning Innovation Marketplace. FIL: Lisboa.

# The influence of ICT on the numeracy achievement of Greek kindergarten children

**Nicholas Zaranis**

Assistant Professor, Department of Preschool Education

University of Crete, Greece

nzaranis@edc.uoc.gr

## **Abstract**

Aim of this study is to investigate the question: "If information and communication technologies (ICT) help to improve kindergarten students' mathematical achievements". Initially, we present the important role of computers in the learning and teaching of mathematics. Then, we describe the research process, the educational software for teaching numbers (one to ten) and the activities that followed. The study dealt with kindergarten children in Crete, who were divided in two teams. Every team consisted of experimental and control group. Participants were 90 students (girls and boys) who studied in kindergarten classes. Approximately 47 children participated in the experimental group of each team, which taught numbers by the support of computers and 43 children in the control group. Initial and final tests were given to groups in order to measure these skills for the numbers. The results showed that the use of information and communication technologies is important for understanding the concept of numbers for children of preschool education.

**Keywords:** information and communication technologies; teaching mathematics; kindergarten; understanding numbers in early years.

## **1. Introduction**

The recent concern about the quality of education in Greece has contributed to the rapid growth of the number of computers being used in classrooms. The pervasiveness of the computer revolution has even pushed downward into kindergarten and preschool classrooms. Children have been thrust into the world of computers. If implemented in an appropriate manner, computer use can be meaningful, motivating and rewarding for children 3 years of age and up (Haugland, 2000; Haugland & Wright, 1997; Sarama, 2004; Sarama & Clements, 2002).

Children need to be engaged with the uses of computers in order to meet the challenges presented by the present and future technological society (Lipinski et al., 1986; Nastasi & Clements, 1992; Teng, 1997; Nicholson et al., 1998; Solomon, 1998; Lomangino et al., 1999; Haugland, 2000, Zaranis & Oikonomides, 2009). Young children seem to have a good grasp of the workings of the standard keyboard, even though 3-year-olds take longer to become familiar with it than 5-year-olds (Sivin, Lee, & Vollmer, 1985). In fact, the act of typing becomes a source of pride for many (Clements & Nastasi, 1993), as these children type their own names into empty box fields (Leung & Ginsburg, 2004). A pointing device, such as a mouse, is the preferred tool of choice for activities that involve selecting, moving or drawing objects (Borgh & Dickson, 1986; Lipinski, Nida, Shade, & Watson, 1986; Muller & Perlmutter, 1985).

Indeed, using technology in a developmentally appropriate manner depends on the features embedded in the software, the goals set for the computer activity, and the children engaged in the task. The developmental gains for young computer users range from improvements in hand-eye coordination, mathematical thinking and social creativity to higher levels of effectance motivation, a term used by Nastasi and Clements (1994) to describe the belief that children have, in competently changing or affecting their environment. However,

research shows that various types of software lead to different outcomes (Haugland & Wright, 1997).

## 2. Children and Educational Mathematics Software

Studies demonstrate that from a developmental standpoint, children are more able to construct their own conceptual understanding from open ended software than from drill and practice software (Haugland, 1992, 1999). The former allows for solution path exploration, maintains children's interest, and encourages active participation rather than sitting and watching (Judge, 2001). The latter encourages competitive behavior, and discourages creativity and the exchange of ideas (Clements, 2002; Haugland, 1992, 1999). Providing children with a developmentally appropriate computer based learning environment can contribute not only to what they learn but also to how they learn (Judge, 2002).

Additional researches show that students learn more deeply from well-designed multimedia presentations than from traditional learning, including improved performance on tests of problem solving transfer (Mandl & Levin, 1989; Schoenfeld, 1992; Schnotz & Kulhavy, 1994; Van Merriënboer, 1997; Najjar, 1998; Sweller, 1999; Mayer, 2001). According to standards in the area of mathematical education, using technology is an integral part of fostering mathematics from an early age in the kindergarten (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM, 2000). At this age children develop many mathematical concepts, at least in their intuitive beginnings, even before they reach school age.

Young learners can use computer assisted instruction (CAI) to practice basic arithmetic skills and to foster deeper conceptual thought (Clements, 2002). Drill and practice programs can help primary grade children develop competence in mathematics (Clements & Nastasi, 1993). Reports of gains in mathematical skills have been found in young children (Hungate, 1982; Niemiec & Walberg, 1984). Likewise, kindergartners earned higher scores on certain numeral recognition tasks as a result of being in a computer group (McCollister, Burts, Wright, & Hildreth, 1986). On a similar note, interaction with a computer game for an hour or so over a two-week period allowed second graders to answer correctly to twice as many problems on an addition facts speed exam (Kraus, 1981). In fact, young children can make significant learning gains by spending ten minutes per day on CAI (Clements & Nastasi, 1992, 1993). Children who consistently use such computer drills show somewhat statistically significant learning gains (Clements & Nastasi, 1992; McCoy, 1996; Roblyer, Castine, & King, 1988).

However, the use of any drill and practice program under any conditions by students does not guarantee positive results. The effectiveness of any product is based on the quality of the software, the amount of time spent on it, and the manner in which it is used (Clements & Nastasi, 1993). In short, computer assisted instruction alone may be effective only in limited ways in teaching children basic math skills. The current study investigates the effects of using educational software embedded in learning versus traditional learning on mathematical achievement.

## 3. Methodology

This research was conducted during the 2010-2011 school year in six public kindergartens located in the city of Rethymno (Crete, Greece). The sample consisted of 90 kindergarten children (48 girls and 42 boys). The six kindergarten classes were divided, so that three classes served as the experimental group (n=47) and the remaining three classes served as the control group (n=43). All the students in a given class were exposed to the same treatment and the group assignment was chosen so that each of the three teachers involved taught at one experimental group and one control group. In the experimental group the schools had a computer, which was available for daily use.

A pre-test was given to the class during the first week of November 2010 to isolate the effects of the treatment by looking for inherent inequities in the mathematics achievement potential of the two groups. The test was the Early Numeracy Test (ENT), which has been developed to determine the level early mathematical competence of toddlers (Van de Rijt et al., 2003; Van Luit, Van de Rijt, 2005).

The control group functioned as this class has in previous years. Emphasis was placed upon a deductive development of numbers from “one” to “ten”. Activities was assigned and collected daily (Figure 1), there were quizzes given periodically, to be carried out individually and in small groups (Figure 2, 3). In addition, procedures were given at the conclusion of each number (Figure 4).



Figure 1 – The house with the 7 notes.



Figure 2 – The children draw their palms.



Figure 3 – The construction of the five Olympic circles.



Figure 4 – The construction of equivalent groups.

The experimental group covered the same material at roughly the same pace, but spent two or three class hours per week with the computer. In order to help keep students in the task, the computer activities served as a quiz. The activities were selected to complement what children had previously taught in class. The content of the six week syllabus was about numbers from “one” to “ten”. Some examples are listed below from the activities of the children with computer (Figure 5, 6, 7).



Figure 5 – The animals have to pay ticket to enter the Noah's ark.



Figure 6 – The children should draw nine bees in the comb.



Figure 7 – The children need to find how many seals are identical as that in the box and enter the correct number.

In order to find the final values for numeracy achievement, all respondents in both the experimental and control groups were administered the ENT during April 2011. This was used to test the total numeracy achievement for both groups.

The independent variable was the use of educational software. The control group received no exposure to the program, while the experimental group spent over 50% of their class time with the computer for about six weeks after January 2011.

The educational software was designed by the group of kindergarten teachers and developed in cooperation with the researcher in the Department of Preschool Education of the University of Crete according to the kindergarten curriculum. The main purpose of the software is to foster young students' mathematical concepts and skills about numbers and operations and to engage them in self-regulated learning. The multimedia is composed of ten different stories, situated and visualized by voices, animations, words and numbers. Each story is based on a different number from "one" to "ten" and followed by activities with various levels of mathematical skills. There were three different levels of mathematical computation skills. At the first level of skills (number recognition and counting) students were asked to recognize and count numbers from "one" to "ten". Examples of such questions could be "how many elephants are there?", "which picture shows 9 bees?", "click on the box and type the number of koalas", etc. In the second level of skills (grouping objects and comparing numbers) students were asked to form a group of objects and compare numbers, such as "match Indians with their horses" or "click on the group that has fewer penguins". Finally, at the third level of skills (adding and subtracting numbers) students were asked to add or subtract between numbers in a story context.

The dependent variable was the students' arithmetic task achievement scores. This was measured by the Early Numeracy Test (Van Luit, Van de Rijt, 2005). The same test was given to all children in the study as a pre-test and post-test. The ENT has been developed for kindergarten 1st and 2nd year and grade 1 of the primary school. The test was not tied to a certain mathematical course nor to a mathematical method. The ENT consisted of 40 items, which divided in eight parts; the tasks were spread over these parts in group of five. The components of the ENT were: concepts of comparison, classification, correspondence, seriation, using counting words, structured counting, resultative counting, and general knowledge of numbers. Due to the young age of the students the pre and post tests were administered individually to each student. Cronbach's  $\alpha$  for the whole pre test was 0.91.

#### 4. Results

The ENT was taken by 90 students. Forty-two of the students were male and 48 were female. Analysis of the data was carried out using the PASW (ver. 18) statistical analysis computer program. An independent sample t-test was conducted. The independent variable had two levels: exposure to educational software (experimental group) and no exposure (control group).

The dependent variable was the student's ENT score. Levene's Test for equality of variances was not significant ( $F = 3.832, p = 0.053$ ). The t-test for equality of means was also not significant ( $t = -1.500, p = 0.137$ ), indicating no significant differences initially, in numeracy achievement between the experimental and control groups. Though the experimental group had a mean score higher than the control group, the mean difference in the ENT scores was less than -2.49. The results of this test are summarized below:

| Group        | N  | Mean    | Std. Dev. | Std. Error |
|--------------|----|---------|-----------|------------|
| Experimental | 47 | 19.4894 | 8.61463   | 1.25657    |
| Control      | 43 | 17.0000 | 6.94879   | 1.05968    |

Table 1 – Group Statistics of ENT pre test.

|      | t      | df | mean difference | Sig. (2-tailed) |
|------|--------|----|-----------------|-----------------|
| Test | -1,500 | 88 | -2,48936        | 0,137           |

Table 2 – Independent Samples Test of ENT pre test.

In order to determine if the performance of the experimental group is significant, a paired t-test was performed using the grades of this group for a comparison between pre-test and post-ENT scores. The mean grade for the pre-test in the study was 19.49 (SD=8.62) compared to 27.57 (SD=8.99) for the post-test. At  $\alpha = .05$  and  $df = 46$ , the critical value of the t ratio was less than 0.001. Therefore, the post-ENT score was significantly different from the pre-ENT score in the experimental group.

| Experimental Group | N  | Mean    | Std. Dev. | Std. Error |
|--------------------|----|---------|-----------|------------|
| Pre-test           | 47 | 19.4894 | 8.61463   | 1.25657    |
| Post-test          | 47 | 27.5745 | 8.99455   | 1.31199    |

Table 3 – Paired Samples Statistics of pre and post ENT in the experimental group.

|                            | t      | df | Mean     | Sig. (2-tailed) |
|----------------------------|--------|----|----------|-----------------|
| Pair 1 pre-test- post-test | -9,714 | 46 | -8,08511 | ,000            |

Table 4 – Paired Samples Test of pre and post ENT in the experimental group.

Similarly, to determine if the performance of control group is significant, a paired t-test was performed using the grades of this group for a comparison between pre-test and post-test scores. The mean grade for the pre-test in the study was 17.00 (SD=6.95) compared to 24.58 (SD=7.29) for the post-test. At  $\alpha = .05$  and  $df=42$ , the critical value of the t ratio was less than 0.001. Therefore, the post-ENT score was significantly different from the pre-ENT score in the control group.

| Control Group | N  | Mean    | Std. Dev. | Std. Error |
|---------------|----|---------|-----------|------------|
| Pre-test      | 43 | 17.0000 | 6.94879   | 1.05968    |
| Post-test     | 43 | 24.5814 | 7.29394   | 1.11232    |

Table 5 – Paired Samples Statistics of pre and post ENT in the control group.



|                                | t       | df | Mean     | Sig. (2-tailed) |
|--------------------------------|---------|----|----------|-----------------|
| Pair 1<br>pretest-<br>posttest | -10.289 | 42 | -7.58140 | 0.000           |

Table 6 – Paired Samples Test of pre and post ENT in the control group.

Finally, an independent sample t-test was conducted. The independent variable had the same two levels as in the previous test: experimental and control. The dependent variable was the student's post-ENT score. Levene's Test for equality of variances was not significant ( $F = 2.02, p = 0.16$ ). The t-test for equality of means was not significant ( $t = -1.724, p = 0.088$ ) indicating significant differences, in ENT scores between the experimental and control groups.

| Group        | N  | Mean    | Std. Dev. | Std. Error |
|--------------|----|---------|-----------|------------|
| Experimental | 47 | 27.5745 | 8.99455   | 1.31199    |
| Control      | 43 | 24.5814 | 7.29394   | 1.11232    |

Table 7 – Group Statistics of ENT post test.

|      | t      | df | Mean difference | Sig. (2-tailed) |
|------|--------|----|-----------------|-----------------|
| Test | -1.724 | 88 | -2.99307        | .088            |

Table 8 – Independent Samples Test of ENT post test.

Results of this study expand the research on the effects of appropriate programmes embedded in a computerized environment as a tool for visualization and mathematical reasoning (NCTM, 2000; OECD, 2003; Kramarski & Ritkof, 2002; Mayer, 2003)

### 5. Conclusions

The purpose of the study was to determine if there was a difference in numeral ENT scores of kindergarten children receiving computer-assisted instruction and those receiving teacher-assisted instruction. Findings reported above only partially support the hypothesis. Initially, there was no significant difference in the pre-ENT scores for experimental or control group achievements. However, throughout the study, the experimental group had higher numeracy achievement than the control group. Despite that, the difference was not statistically significant. The research question has not been answered positively.

During the study observational notes were taken by the teacher who reported that children in experimental group were eager to have their turn in computer, and all of the children were generally attentive. The children in the computer group were able to use the computer with relative ease and exhibited mutual consulting, cooperation, and collaboration. Subjects did not explore the keyboard and few of the children in the experimental group consistently requested assistance as to whether their answer was correct. These children seemed unwilling to allow the computer to "tell them" if their answer was correct or incorrect. Moreover, the computer may not be as effective with children who are just beginning to recognize numerals but may be superior with children who have a better understanding of the concept. The observations suggest that these children are more comfortable with the computer than children with less understanding. These results tend to support the conclusion that computers may not be equally beneficial to all children, and for those with less representational competence, concrete instructional activities may be more appropriate.

Results of this study tend to confirm that computers can be an effective method for teaching selected beginning math concepts and skills (Clements & Nastasi, 1992, 1993; Clements, 2002). For children who already have a good understanding of the concept of numeral recognition, it may be superior to the teacher because children are able to proceed through lessons as rapidly as they choose. However, with those who haven't developed this concept, teacher assisted instruction appears to be a more appropriate method of facilitating beginning numeral recognition.

The study strengthens other research conclusions that computers can be an effective method for teaching selected beginning math concepts and skills (Schoenfeld, 1992; Nastasi and Clements, 1994; King, 1994; Webb & Farivar, 1994; Cohen, 1996; Kramarski & Mevarech, 2003). Further research may continue to investigate task structures and the way in which they promote mathematics achievement (Crook, 1994; Kramarski & Ritkof, 2002).

The educational software of this research provides a way of investigating mathematical notions that will undoubtedly assist some students. Technology can be best utilized in education and the use of the computer in the kindergarten classroom could help to free the teacher to work with those children who would profit most from the individual instruction.

## 6. References

- Borgh, K., & Dickson, W. P. (1986). Two preschoolers sharing one microcomputer: Creating prosocial behavior with hardware and software. In P. F. Campbell & G. G. Fein (Eds.), *Young children and microcomputers* (pp. 37-44). Reston, VA: Reston Publishing.
- Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood mathematics. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 5(2), 160-181.
- Clements, D. H., & Nastasi, B. K. (1992). Computers and early childhood education. In M. Gettinger, S. N. Kratochwill, & T. R. Kratochwill (Eds.), *Advances in school psychology: Preschool and early childhood treatment directions* (pp. 187-246). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D. H., & Nastasi, B. K. (1993). Electronic media and early childhood education. In B. Spodek (Ed.), *Handbook of research on the education of young children* (pp. 251-275). New York, NY: Macmillan.
- Cohen, E. G. (1996) A sociologist looks at talking and working together in the mathematics classroom, paper presented at *the Annual meeting of the American Educational Research Association*, New York, April.
- Crook, C. K. (1994) *Computers and the collaborative experience of learning* (London, Routledge).
- Haugland, S. W. (1992). Effects of computer software on preschool children's developmental gains. *Journal of Computing in Childhood Education*, 2, 3-15.
- Haugland, S. W. (1999). What role should technology play in young children's learning? Part 1. *Young Children*, 54(6), 26-31.
- Haugland, S. W. (2000). What role should technology play in young children's learning? Part 2. Early childhood classrooms in the 21st century: Using computers to maximize learning. *Young Children*, 55(1), 12-18.
- Haugland, S. W., & Wright, J. L. (1997). *Young children and technology: A world of discovery*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Hungate, H. (1982). Computers in the kindergarten. *The Computing Teacher*, 9, 15-18.
- Judge, S. L. (2001). Integrating computer technology within early childhood classrooms. *Young Exceptional Children*, 5(1), 20-26.

- Judge, S. L. (2002). Selecting developmentally appropriate software. *Children and Families*, 16(3), 18-19.
- King, A. (1994) Guiding knowledge construction in the classroom: effects of teaching children how to question and how to explain, *American Educational Research Journal*, 31, 338–368.
- Kramarski, B. & Mevarech, Z. R. (2003) Enhancing mathematical reasoning in the classroom: effects of cooperative learning and metacognitive training, *American Educational Research Journal*, 40(1), 239–280.
- Kramarski, B. & Ritkof, R. (2002) The effects of metacognition and email conversation on learning graphing, *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 33–43.
- Kraus, W. H. (1981). Using a computer game to reinforce skills in addition basic facts in second grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, 12, 152-155.
- Leung, M. Y., & Ginsburg, H. P. (2004). *Subitizing pilot study conducted at a Manhattan private school*. [Raw computer data files]. New York, NY.
- Lipinski, J. M., Nida, R. E., Shade, D. D. & Watson, J. A. (1986) The effects of microcomputers on young children: an examination of free-play choices, sex differences, and social interactions, *Journal of Educational Computing Research*, 4, 147–168.
- Lipinski, J. M., Nida, R. E., Shade, D. D., & Watson, J. A. (1986). The effects of microcomputers on young children: An examination of free-play choices, sex differences, and social interactions. *Journal of Educational Computing Research*, 2, 147-168.
- Lomangino, A. G., Nicholson, J. & Sulzby, E. (1999) The influence of power relations and social goals on children's collaborative interactions while composing on computer, *Early Childhood Research Quarterly*, 14(2), 197–228.
- Mandl, H. & Levin, J. R. (Eds) (1989) *Knowledge acquisition from text and pictures* (Amsterdam, The Netherlands, North-Holland).
- Mayer, R. E. (2001) *Multimedia learning* (New York, Cambridge University Press).
- Mayer, R. E. (2003) The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media, *Learning and Instruction*, 13, 125–139.
- McCollister, T. S., Burts, D. C, Wright, V. L., & Hildreth, G. J. (1986). Effects of computer-assisted instruction and teacher-assisted instruction on arithmetic task achievement scores of kindergarten children. *Journal of Educational Research*, 80, 121-125.
- McCoy, L. P. (1996). Computer-based mathematics learning. *Journal of Research on Computing in Education*, 28, 438-460.
- Muller, A. A., & Perlmutter, M. (1985). Preschool children's problem-solving interactions at computers and jigsaw puzzles. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 6, 173-186.
- Najjar, L. J. (1998) Principles of educational multimedia user interface design, *Human Factors*, 40, 311–323.
- Nastasi, B. K. & Clements, D. H. (1992) Social-cognitive behaviours and higher-order thinking in educational computer environments, *Learning and Instruction*, 2, 215–238.
- Nastasi, B. K., & Clements, D. H. (1994). Effectance motivation, perceived scholastic competence, and higher-order thinking in two cooperative computer environments. *Journal of Educational Computing Research*, 10(3), 249-275,

- National Council of Teachers of Mathematics (2000) *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA, NCTM.
- Nicholson, J., Gelpi, A., Young, S. & Sulzby, E. (1998) Influences of gender and open-ended software on first graders' collaborative composing activities on computers, *Journal of Computing in Childhood Education*, 9(1), 3–42.
- Niemiec, R. P., & Walberg, H. J. (1984). Computers and achievement in the elementary schools. *Journal of Educational Computing Research*, 1, 435-440.
- OECD (2003) Measuring students knowledge and skills, the PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy (Paris, OECD).
- Roblyer, M. D., Castine, W. H., & King, F. J. (1988). *Assessing the impact of computer-based instruction: A review of recent research*. New York, NY: Haworth Press.
- Sarama, J. (2004). Technology in early childhood mathematics: Building blocks as an innovative technology-based curriculum. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. -M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 361-375). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2002). Learning and teaching with computers in early childhood education. In O. N. Saracho & B. Spodek (Eds.), *Contemporary perspectives in early childhood education* (pp. 171-219). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Schnotz, W. & Kulhavy, R. W. (Eds) (1994) *Comprehension of graphics* (Amsterdam, The Netherlands, North-Holland).
- Schoenfeld, A. H. (1992) Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics, in D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (New York, Macmillan), 165–197.
- Sivin, J. P., Lee, P. C, & Vollmer, A. M. (1985). *Introductory computer experiences with commercially-available software: Differences between 3-year-olds and 5-year-olds*. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Solomon, J. (1998) A critical analysis of children's learning in IT, *Computer Education*, 93, 25–31.
- Sweller, J. (1999) *Instructional design in technological areas* (Camberwell, Australia, ACER Press).
- Teng, T. Y. (1997) Social interaction patterns exhibited by five-year-old Taiwanese children in a computer learning environment (Taipei, Taiwan, Shih Chien College).
- Van de Rijt, B., Godfrey, R., Aubrey, C., Van Luit, J. E. H., Ghesquiere, P., Torbeyns, J., Hasemann, K., Tancig, S., Kavkler, M., Magajna L., & Tzouridou M. (2003) The Development of Early Numeracy in Europe. *Journal of Early Childhood Research*, 1, 2, 155-180.
- Van Luit, J. E. H., Van de Rijt, B. (2005) *The Early Numeracy Test ENT: Manual.*, Doetinchem, The Netherlands, Graviant Publishing Company.
- Van Merriënboer, J. J. G. (1997) *Training complex cognitive skills* (Englewood Cliffs, NJ, Educational Technology Press).
- Webb, N. & Farivar, S. (1994) Promoting helping behavior in cooperative small groups in middle school mathematics, *American Journal of Educational Research*, 31, 369–396.
- Zaranis N. & Oikonomides B. (2009). *ICT in Preschool Education*. Athens: Grigoris Publications (in Greek).

# Dimensions of Mobile Learning

**Chih-Hsiung Tu**

Northern Arizona University  
U.S.A.

Chih.Tu@Nau.Edu

## **Abstract**

What is mobile learning? Will mobile learning disrupt or even replace e-learning and distance learning? Is mobile technology shaping our daily life and the way we live and learn? Do we have right understanding how and what mobile learning and technology mean to our teaching while many schools are banning students' uses of networking technologies and applications? Could be mobile devices transforming as our identities, our social identities, and our digital identities? If yes, we do not need to carry our ID, money, wallets, pursues etc.? If we are experiencing Mobile Learning 1.0 currently, what would be Mobile Learning 2.0? This presentation will ponder the critical issues in defining mobile learning from social, communication, and network dimensions.

**Keywords:** Communication; Definition; Mobile Learning; Network; Social

## **1. Mobile Learning**

A decade ago, educators were examining how online learning and e-learning might disrupt traditional learning (Sharples, 2002). Currently, educators may have to rethink whether mobile learning (ML) may disrupt e-learning and online learning. Horizon Report 2011 (NMC, 2011) identified mobile learning as "Time-to-Adoption: One year or less" learning format. It seems it is more than a question of mobile learning disrupts e-learning and online learning or not. It is matter of how ML disrupts learning. ML isn't a new term. The concept of learning from anywhere and anytime was introduced to the field more than a decade ago. Now with more advanced and mature advanced mobile technologies and devices, the concept of learning from anywhere and anytime seem can be integrate with mobile learning.

When ones discuss ML, mobile phones come to mind first although it is not only mobile device for ML. With mobile phones prevalent, people carry it to anywhere and anytime. In fact, some people start abandoning their landlines due to the reliability of reliable mobile phone signals etc. People were asked if they were allowed to carry only three things, what would they be? From the research results, Chipchase (2007) found three things would be: Money, Key, and phone. We may own many things, and use many of them but with certain capability for mobility; we are only able to carry limited things with us to wherever and whenever we go. Money, key, and phone are considered survival tools. Money allows us to exchange things we need; key allows us to access the place we want to visit; while phone allows us to connect thing, place, and people we want to connect with. Quadir (2006) argued cell phone is the best tool to connect people. In fact, current smartphones are cable to function as money to pay transaction as mobile payment and to function as keys to access places (Smith, 2011). Starbucks is piloting using customers' smartphones' to pay customers' purchasing at shops (Gahran, 2011) while smartphones can access building or home security (Security, 2011) and auto mobiles (OnStar, 2011). It is clearly that mobile phones become peoples' identify (Chipchase, 2007) more than just digital identities. Perhaps, it becomes people's real identity. Some may argue mobile phones transforming into identities only occur in developed countries. Interesting enough, in many illiterate countries, people use low tech of mobile phones to communicate as well (Quadir, 2006). They may not read and write but they can talk over simple and low-tech mobile phones. They may not own their own mobile phones but whole village may share one phone to achieve their communications via SMS or phone calls, Chipchase (2007) indicated.

With smartphones, mobile users now apply location-based technology to engage in social networking, obtain information, and interact with other mobile users nearby. At museums, mobile phone users can call certain phone numbers to listen the narratives of certain art work or using smartphone apps to scan museum artwork barcodes or QR codes to obtain artwork information (Tedeschi, 2010). Clearly, mobile devices are more than just phones or making phone voice conversation. It is an identity, a survival tool, and a learning tool etc.

### 1.1. What is mobile learning?

Commonly, ML is defined as: “The exploitation of ubiquitous handheld technologies, together with wireless and mobile phone networks, to facilitate, support, enhance and extend the reach of teaching and learning (Mobile Learning Network, 2009)” or “It’s elearning through mobile computational devices: Palms, Windows CE machines, even your digital cell phone (QUinn, 2000).” Typical ML is defined from technology or practices aspects. MOBllearn (2003) defines ML as any sort of learning that happens when the learner is not at a fixed, predetermined location, or learning that happens when the learner takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies. In general, this definition addresses eliminating the limitations of time and place for learning with mobile and portable devices. It is unclear mobile learning should be defined from pedagogical and/or technical aspects. Due to prevalent of mobile technologies, educators often define mobile learning from technical aspect, such as mobile phones, smartphone, iPad, or tablet devices etc. It is not uncommon because it is the phenomenon of technology driving learning. If one defines ML from pedagogical aspect, what ML should be? What pedagogies are relevant to ML?

### 1.2. Mobile Learning, E-Learning, & Distance Learning

Educators and researchers contemplate whether ML relates to two learning formats: E-Learning and distance learning to understand ML. This reasoning begs more questions: how does ML related to E-Learning and distance learning? So (2010) argued many people view ML as subset of e-learning while e-learning is subset of distance learning (see Figure 1).



Figure 1 – Mobile Learning (Source: So, 2010).

So (2010) argued ML is likely derivations of distance learning and e-learning, sharing specific traits, but also retaining unique characteristics. The relations should be depicted as figure 2.

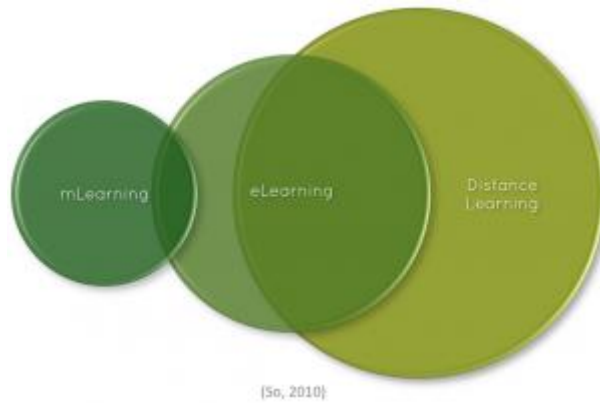


Figure 2 – Mobile Learning (Source: So, 2010).

Knowledge Management System (2011) builds their observations upon previous ideas and argues that ML emphasize that teachers, learners, devices, and content are mobile. The intentions of this argument are to emphasize “mobility” of ML stakeholders (see Figure 3).

With different arguments, researchers and educators seem to understand ML from the role it plays in current learning context. Should ML considered as a unique learning format, not so relate to e-learning and distance learning? Should ML be considered as an environment rather than a learning format?

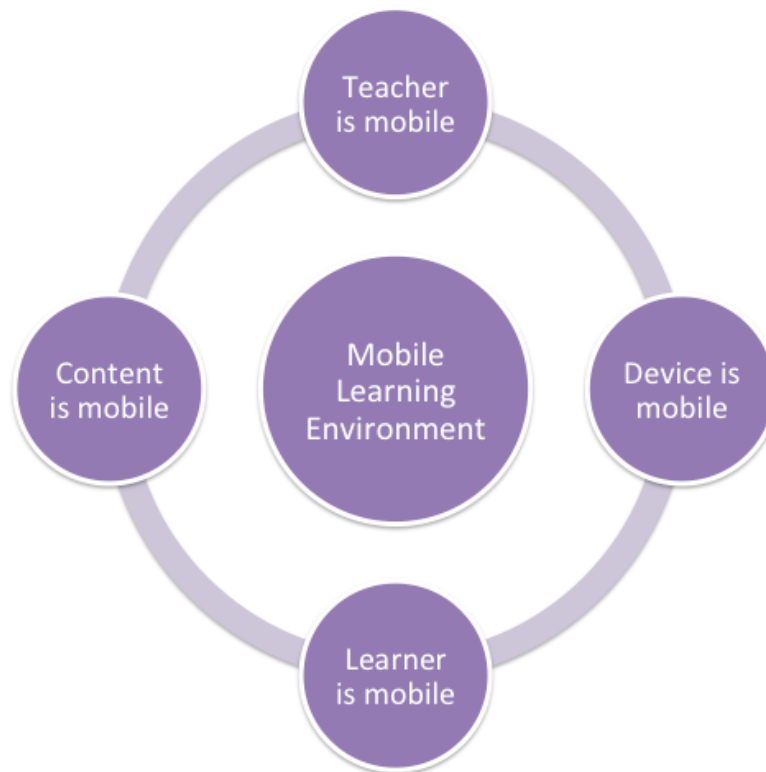


Figure 3 – Mobile Learning (Source: Knowledge Management System, 2011).

Because of unclear role of ML, educators and researchers start exploring different applications of ML by replicating distance learning, e-learning, or FTF learning.

There are numerous case studies conducted to understand research and practices of mobile learning. Kukulka-Hulme and Traxler (2007) observed some categories of mobile learning emerging: Technology-Driven mobile learning; Miniature but portable e-learning; Connected classroom learning; Informal, personalized, situated mobile learning; Mobile training/performance support; and Remote/rural/development mobile learning. Examining these categories closely, two main clusters emerge: Replicating existing learning formats and enhancement of FTF learning, e-learning, and distance learning. If we apply “what we know to examine what we don’t know” in mobile learning environment, technology-driven ML and applying ML to enhance existing learning environment, it sounds logical. Is ML unique enough to be examined as separated learning domain? Should educators and research examine ML from pedagogical and creative aspects to understand how and what ML means to human learning?

### **1.3. Context**

Clearly ML carries two main characteristics, context, awareness and situated learning which should be examined from pedagogical and creative lens to obtain unique values of ML. With these two unique characteristics, ML should be examined further from augmented reality learning, social learning, network learning, game-based, and multiple layer learning (overlapped social, network, and game learning layers).

### **1.4. Formal vs. Informal Learning**

Frequently, ML is perceived as “informal” learning because educators and researchers are still unclear the values that ML may offer. If we apply “what we know to understand what we don’t know” on ML, ML would be always perceived as informal learning, a supplement learning to “formal” learning, such as FTF, e-learning, and distance learning, even some may not considered e-learning or distance learning as formal learning. Shouldn’t we examine ML from the ideas of what ML can do while other learning cannot? The questions we may ask are: Are there something ML can achieve that FTF learning, e-learning, and distance learning cannot? Are there something ML can deliver while desktop computers, laptop computers cannot?

### **1.5. ML 2.0**

If we call current ML research and practices as ML 1.0 which people focus on using mobile technologies to support and/or replicate existing learning formats, what ML 2.0 may look alike? In what directions educators and researchers should examine the next generation of ML? to understand next generation of ML, should educators and researchers should come down to the fundamental level. How and what mobile technology mean to learners? How do they perceive mobile technology to their daily life? These questions seem to point the directions of ML to the level of “self” and “identity.” Gleason (2007) pointed out the prevalent of the mobile “sharing” culture and even argued that whether our reality is less interesting than the story we will tell. What are mobile self and mobile identity people may perceive and project? He strongly argued that “our identities are increasingly situated, conditional, and optional...I share, therefore I am...” How does “social sharing” culture define ourselves and our identities?

## **2. Dimensions of ML**

Based on current literature, mobile learning should be examined as a new domain from three different dimensions: Social dimensions: Communication dimension; and Network dimension.



## **2.1. Social Dimension**

Social dimension of ML is refer to the social mobile interaction that learners are engaged in. These social mobile interactions frequently are referred to social networking with other learners by sharing social content to build positive social relationship. Therefore, these network learners become global digital citizens.

### **2.1.1. Social networking**

Mobile social networking is the fastest-growing consumer mobile app category. Social network platforms are attracting in increasing amounts of network traffic. They are becoming portals, transit hubs and cloud storage for increasing amounts of messaging and e-mail traffic, videos, photos, games and commerce. As mainstream adoption progresses, global social sites will be driven toward providing services in partnership with third parties using open APIs, and are likely to evolve to a role as infrastructure providers acting as data warehouses and providing user data and access to the more-consumer-facing brands.

## **2.2. Communication Dimension**

Communication dimension of ML is referred to learners engaged in mobile communication rather than fixed locations. Mobile communication format includes mobile IM, e-mail, and video. It affords learners to communicate with others via multimedia formats at anytime and anywhere, rather than location bound.

### **2.2.1. Mobile instant messaging (MIM)**

Gartner expects MIM to attract consumers to new types of unified communication (UC) client, provided by over the top (OTT) service providers such as Skype. These service providers are threatening traditional communications service provider voice revenue. Companies that consider including MIM into new products should consider integrating it with other communications types, such as location and presence, but be cautious about developing other functionality, such as federation of social network activity.

### **2.2.2. Mobile e-mail**

Smartphones have begun to drive the mainstream adoption of mobile e-mail through a series of technology enhancements enabling low-cost mobile extensions to existing e-mail service. Gartner expects mobile e-mail users worldwide to increase from 354 million in 2009 to 713 million in 2014, to account for 10.6 percent of the global mobile user base. E-mail addresses are personal and potentially extremely sticky, thus provide carriers, e-mail service providers and OTT players with an opportunity to lock in consumers. Technology and service providers should consider how they can make it easier for consumers to use their affiliated mobile e-mail services as a way of ensuring long-term engagement with customers. Technology and service providers should consider how they can make it easier for consumers to use their affiliated mobile e-mail services as a way of ensuring long-term engagement with customers.

### **2.2.3. Mobile video**

Mobile phones with larger screens and media tablets offer the ideal platform for video consumption and with careful marketing and consumer education, Gartner believes that carriers and content providers would be able to drive mobile video usage in the coming years. Mobile carriers should partner with YouTube and other popular video providers, so that users can replicate their Internet behavior on their mobile phones, while mobile device manufacturers should integrate HD and 3D capabilities in their high-end devices and look to

bundle content either as pre-loaded or as free downloads through an app store. The example of this section could be iPhone4's FaceTime application for learning.

### **2.3. Network Dimension**

Network dimension of ML is referred to networking technologies that have capability to connect people, content, and technologies via multiple layers which can be overlapped to create context-rich learning environments. These network technologies range from location-based services, mobile search, context-aware services to object recognition.

#### **2.3.1. Location-based services/learning (LBSs)**

Location is one of the main enablers that deliver services to users based on their context and, Gartner expects the total user base of consumer LBSs to reach 1.4 billion users by 2014. LBS strive to deliver features and functionalities in tune with the user's context, taking into account the user's location, personal preference, gender, age, profession, intention and so on, thus offering a more-intelligent user experience than basic location services can. Gartner analysts believe context-aware services are a key trend for mobile apps, and location is a key enabler of that. In learning context, it would be called as Location-Based Learning.

#### **2.3.2. Mobile search**

Visual search is usually related with product search to enable price comparisons or to check product information. To bring mobile search to the next level, the app would allow users to take actions based on the result, such as making a call or reservation, buying a ticket, placing an order, and so on. Gartner advises search providers to build the experience around mobile to allow users access to immediate results and to take actions, given the short time span users have. Mobile device vendors should partner with or acquire promising search providers to integrate the technology, preferably at the platform layer, to offer a differentiated user experience.

#### **2.3.3. Context-aware service/learning**

Context-aware applications provide improved user experiences by using the information about a person's interests, intentions, history, environment, activities, schedule, priorities, connections and preferences to anticipate their needs and proactively serve up the most appropriate content, product or service. Mobile carriers, along with handset manufacturers, should provide expanded location services to include, among others, directory assistance, mapping, advertising and privacy controls. In learning context, it is related to context-aware learning.

#### **2.3.4. Object recognition (OR)**

High-end devices have an increased sensor and processing capability that enable sophisticated applications to recognize the user's surroundings, including specific objects of interest. Because OR provides an easy-to-use interface, more apps will come to the market with enhanced capabilities by 2012. Users will rely on the camera, as well as other device sensors as a communication tool when OR capabilities are combined with more-traditional app functions, giving users advanced search capabilities and a plethora of entertainment and productivity functionality. The examples of OR are Google Goggles and Noogles etc.

### 3. Conclusions

It is no doubt mobile learning is one of the most important learning environments for educators and researchers to observe its learning values. Some questions can be answered with current knowledge in e-learning and distance learning while some are to help educators and researchers to shed some lights on ML for future implications.

- 1) What is mobile learning?
- 2) How is mobile learning related to e-learning and distance learning?
- 3) Is mobile learning technological driven or pedagogical driven?
- 4) Is mobile learning a formal or an informal learning form?
- 5) Will mobile learning disrupt e-learning and distance learning?
- 6) Will mobile learning replace e-learning and distance learning?

The purpose of this presentation is not to answer these questions, but rather to discover what entities and values lay within these questions and how should these questions be approached? These questions seem to require little consideration if we value ML. If we approach these questions from different viewpoints would these questions be answered differently? This panel discussion invites scholars to ponder these questions and to raise issues concerning future learning to gain a better understanding in mobile learning. If these initial questions are thoroughly explored, perhaps further questions will develop:

- 1) What is mobile learning in current stage (Mobile Learning 1.0)?
- 2) What future online learning may look alike (Mobile Learning 2.0/ML2.0)?
- 3) If we have better understanding on the values of mobile learning, should we allow students to access their mobile learning environments on and off of schools while some schools and family may ban them?
- 4) How and what mobile learning may inhibit human learning?

### 4. References

- Alarm.com. (2011). Your cell phone has never been so disarming. Retrieved December 1, 2010, from [http://www.alarm.com/overview/mobile\\_access.aspx](http://www.alarm.com/overview/mobile_access.aspx)
- Chipchase, J. (2007). *Our mobile phones, ourselves*. Retrieved from [http://www.ted.com/talks/lang/eng/jan\\_chipchase\\_on\\_our\\_mobile\\_phones.html](http://www.ted.com/talks/lang/eng/jan_chipchase_on_our_mobile_phones.html)
- Educause. (2011). 2011 Horizon Report. Retrieved February 12, 2011, from <http://www.nmc.org/publications/2011-horizon-report>
- Gahran, A. (2011, January 20). Why Starbucks' mobile-payment system might work. *CNN Tech News*. Retrieved from [http://articles.cnn.com/2011-01-20/tech/starbucks.mobile.app.gahran\\_1\\_mobile-payments-consumer-adoption-scanning-barcodes?\\_s=PM:TECH](http://articles.cnn.com/2011-01-20/tech/starbucks.mobile.app.gahran_1_mobile-payments-consumer-adoption-scanning-barcodes?_s=PM:TECH)
- Gleeson, R. (2009). *Antisocial phone tricks*. Video on TED.com. Retrieved from [http://www.ted.com/index.php/talks/renny\\_gleeson\\_on\\_antisocial\\_phone\\_tricks.html](http://www.ted.com/index.php/talks/renny_gleeson_on_antisocial_phone_tricks.html)
- Knowledge Management System. (2011, January 20). Defining mobile learning isn't enough. *Knowledge Management System (KMS) Blog*. Blog, . Retrieved January 30, 2011, from <http://blog.empowerlms.com/index.php/defining-mobile-learning/>
- Kukulka-Hulme, ..., & Traxler, J. (2007). Learning design with mobile and wireless technologies. In *Rethinking pedagogy for a digital age: designing and delivering e-learning* (n: Beetham, Helen and Sharpe, Rhona eds., pp. 180-192). London, UK: London, UK. Retrieved from <http://oro.open.ac.uk/9541/>

- Mobile Learning Network (MoLeNET ). (2009). What is mobile learning? Retrieved December 30, 2009, from <http://www.molenet.org.uk>
- MOBlearn. (2003). Guidelines for learning in a mobile environment. Retrieved November 15, 2010, from <http://www.mobilearn.org/download/results/guidelines.pdf>
- OnStar. (2011). OnStar MyLink. *OnStar*. Retrieved February 10, 2011, from [http://www.onstar.com/web/portal/mobile?seo=goo\\_|\\_2008\\_OnStar\\_Upfront\\_|\\_OnStar\\_MyLink\\_-\\_Desktop\\_|\\_OnStar\\_App\\_|\\_onstar\\_mobile](http://www.onstar.com/web/portal/mobile?seo=goo_|_2008_OnStar_Upfront_|_OnStar_MyLink_-_Desktop_|_OnStar_App_|_onstar_mobile)
- Quadir, I. (2005). *Mobiles fight poverty*. Video on TED.com. Retrieved from [http://www.ted.com/talks/lang/eng/iqbal\\_quadir\\_says\\_mobiles\\_fight\\_poverty.html](http://www.ted.com/talks/lang/eng/iqbal_quadir_says_mobiles_fight_poverty.html)
- Quinn, C. (2000). mLearning. Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning. Linezine. Fall 2000. Available at <http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>
- Sharpley, M. (2002). Disruptive devices: mobile technology for conversational learning. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning*, 12(5/6), 505-520.
- Smith, G. (2011, February 12). 4 small business mobile predictions for 2011. *Mashable*. Retrieved February 13, 2011, from [http://mashable.com/2011/02/12/small-business-mobile-2011/?utm\\_source=iphoneapp&utm\\_medium=rss&utm\\_content=textlink&utm\\_campaign=iphoneapp](http://mashable.com/2011/02/12/small-business-mobile-2011/?utm_source=iphoneapp&utm_medium=rss&utm_content=textlink&utm_campaign=iphoneapp)
- So, S. (2010). Pedagogical and technological considerations of mobile learning. In *Pedagogical and technological considerations of mobile learning*. Anaheim, CA.
- Tedeschi, B. (2010, September 8). Apps as tour guides through New York museums, step by step. *New York Times*. New York City. Retrieved from <http://www.nytimes.com/2010/09/09/technology/personaltech/09smart.html>

## PARALLEL SESSIONS III

---

# Combining Personalization and Diversity in a Case-based Recommendation Strategy for the Learning Domain

**Almudena Ruiz-Iniesta**

Dpto. de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid, España  
almudenari@fdi.ucm.es

**Guillermo Jiménez-Díaz**

Dpto. de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid, España  
gjimenez@fdi.ucm.es

**Mercedes Gómez-Albarrán**

Dpto. de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid, España  
albarran@sjp.ucm.es

## **Abstract**

A poorly-exploited application of recommendation technologies in e-learning consists on providing support for accessing to repositories of Learning Objects. In this paper we describe the insides of a case-based approach for recommending Learning Objects that adapts to the student goals and lets introduce diversity in the recommendation results. The recommendation strategy acts in two stages: retrieval and ranking. The former lets introduce two kinds of personalization, while the latter stage helps to introduce diversity in the list of LOs finally recommended. Then, we present the results of a study of the recommendation approach behaviour using different quality metrics in the ranking stage.

**Keywords:** case-based recommendation techniques; diversity; learning objects; personalization

## **1. Introduction**

Research work on recommendation technologies helps to support users in pre-selecting information they may be interested in. Content-based recommendation techniques represent one basic flavour within the research area and rely on item descriptions in order to generate recommendations. Case-based recommenders are a particular type of the content-based recommenders, where the item descriptions are structured (Smyth, 2007).

Recommender systems have been traditionally applied in e-commerce. However, their use has been recently transferred to the academic field (Manouselis, Drachsler, Vuorikari, Hummel, & Koper, 2011). The first work that employed recommender systems for the learning domain was (Zaiane, 2002). In this work authors use data mining techniques over the profiles of on-line learners in order to generate the recommendations. Other research works have been conducted into developing recommenders for courses and curriculum learning activities (Hummel et al., 2007) (O' Mahony & Smyth, 2007). The work in (Santos & Boticario, 2008) focuses on how to provide personalized and inclusive support in a standard-based Learning Management System. Finally, the work in (Kardan, Abbaspour, &

Hendijanifard, 2009) suggests a collaborative filtering algorithm for a tagging system in an e-learning environment.

The goal of our work on recommendation technologies in e-learning is to provide support for accessing to the Learning Objects (LOs) that exist in repositories. We are conscious that the e-learning field imposes specific requirements on the recommendation process, for instance, taking into account the cognitive state of the learners, their goals and/or preferences or using pedagogic strategies as recommendation guiding principles. Additionally, avoiding the overspecialization problem that affects to the pure-similarity case-based recommendation strategies (Smyth, 2007) and introducing diversity in the recommended LOs are also crucial for making the most of the recommendation session.

This paper explores an improved case-based recommendation strategy that combines the inclusion of personalization and diversity. On the one hand, and as far as the personalization aspect is concerned, this approach does not only promote the recommendation of LOs that satisfy the short-term learning goals –i.e., similarity with the student query – but it also promotes the recommendation of LOs that satisfy the long-term learning goals – i.e., adjustment to the student cognitive state. On the other hand, and as far as the diversity aspect is concerned, we avoid that LOs that are highly correlated with the student goals, and highly correlated among themselves, are the only ones recommended. The aim is to recommend a restricted number of LOs where each LO lets cover slightly different goals in which the student can be interested.

The paper is organized as follows. Section 2 briefly describes our previous work on a case-based system for recommending Computer Programming LOs and shows its handicaps. Section 3 details the different knowledge sources required by the strategy presented in this paper, independently of the educational domain. In Section 4 we describe the stages of the new case-based recommendation approach and how the personalization and the diversity are combined. Section 5 analyses the behaviour of our approach. Last section concludes the paper and depicts some future work.

## 2. Background and problem

In the last few years we have been working on the development of recommendation approaches and their application to repositories of LOs. In (*Self-reference 1 removed for blind review*) we proposed an approach for recommending Computer Programming LOs that followed a cascade hybrid recommendation strategy: a reactive single-shot case-based recommender acted as the primary recommender, and its decisions were refined by a social recommender taking into account the ratings that the students assign to the LOs. The case-based strategy in that proposal ran in two steps: retrieval and ranking. The retrieval step looked for LOs that satisfy, in an approximate way, the student query (short-term learning goals). The ranking step sorted the LOs retrieved according to their similarity with the query.

The analysis of our first case-based strategy, and by extension our hybrid strategy, raised two handicaps:

- 1) The first handicap comes from the fact that the case-based strategy provides a *weak* personalization. This strategy implements a kind of *in-session* personalization: it only takes into account the student short-term goals disclosed in the session in the form of a query. This way, two students who pose the same query within a session will receive the same recommendations, even if their long-term learning goals and domain mastery differ.
- 2) The second handicap comes from the fact that the case-based recommendation strategy suffers from the overspecialization (or lack of diversity) problem that affects to pure-similarity approaches: only LOs that are highly correlated with the student query are candidates to be recommended. This way, the top ranked recommendations barely differ from each other. Consequently, when the student

does not like the first recommendations she will not probably be satisfied with the other ones. Obviously, the recommendation of more diverse LOs could be achieved by increasing the number of LOs recommended, so that others LOs more slightly correlated with the query are also suggested. However suggesting long recommendation lists could be especially problematic in a learning context, where in each learning session a restricted number of LOs should be presented so that the student is not overburden with a hard load of work.

As far as the personalization is concerned, we agree with the work described in (Drachler, Hummel, & Koper, 2007) that the learning field imposes specific requirements on the recommendation process. For instance, recommenders would benefit from taking into account the cognitive state of the student, which changes over time. Successful learning paths and strategies could also provide guiding principles for recommendation. For instance, recommendation could benefit from simple pedagogical rules like “go from simple to complex tasks” or “gradually decrease the amount of guidance”. Learning paths could represent routes and sequences designed by the instructors and successfully tried in the classroom, or they could correspond with successful study behaviour of advanced students.

In order to overcome this handicap we will profit from a model of personalization, which lets satisfy the short-term learning goals reflected in the student query and it also takes into account the long-term learning goals of the student reflected in the student profile. This model has been explored in (*Self-reference 3 removed for blind review*). As far as the handicap related to the overspecialization problem is concerned, we will profit from an existing diversity-conscious algorithm that, when adapted to our context, lets refine the order in which the retrieved LOs are finally proposed. The combination of these aspects gives way to the improved recommendation strategy.

### 3. Describing the required knowledge

Our previous *weak* personalization required some domain knowledge in order to compute the similarity between the query and the domain concepts covered by the retrieved LOs. The new personalization level imposes some additional requirements from the knowledge representation point of view. In particular, the retrieval stage requires the existence of suitable learning paths over the different domain concepts, as well as information about the student cognitive state in the form of persistent profiles.

In this section we detail the knowledge sources in our new recommendation approach: the domain ontology, the LOs and their metadata, and the student profile.

#### 3.1. The domain ontology

We use an ontology to index the LOs within the repository. Ontologies provide a general indexing scheme that allows the inclusion of similarity knowledge between the concepts representing the domain topics, which is crucial in the similarity-based retrieval and ranking contexts employed by the recommender.

The ontology is populated with concepts in the field of study (in our case, Computer Programming). Concepts are organized in a taxonomy using the relation *is\_a*. The ontology should also establish a precedence property among the concepts. This precedence reflects a traditional sequence or order in which the concepts are taught in the corresponding field. The precedence establishes the learning paths that, as we will see, will be used in the retrieval stage to filter out LOs that exemplify non-reachable concepts given a concrete cognitive state of the student.



### 3.2. The learning objects

A recommender relies on a collection of items that will be recommended to the system users. In our context the recommended items are LOs in educational repositories.

Recommendation needs information about the features that characterize each LO in the repository. These features can be attached to a learning resource in different ways. We decided to use metadata, so our LOs have been developed according to Learning Object Metadata (LOM). Each LO has information about the concepts in the field of study that it covers and the type of educational resource (i.e. lecture notes, explained examples, exercises).

### 3.3. The student profile

The student profile stores information about the goals achieved in the learning process. The learning goals attained by a student are represented by the concepts that the student should know and the mastery level achieved in each of them. The results obtained by the student after using a LO will be assigned to the concepts covered by the LO. These concepts commonly belong to the lower level of the ontology. The hierarchical structure of the ontology allows to spread out the competence level to the upper levels by using a propagation function, such as inferring the competence level of a concept as the arithmetic mean of the competence levels of its subconcepts.

## 4. The personalized and diversity-aware recommendation process

The case-based recommendation strategy presented here follows a reactive approach: the student provides an explicit query and the recommender system reacts with a recommendation response. Once the student poses the query, the recommended set of LOs is obtained in a two-step process: retrieval and ranking. We improve the retrieval step by introducing long-term personalization. The ranking stage will introduce the diversity in the final set of recommended LOs.

### 4.1. The retrieval stage

A student query consists of a list of concepts contained in the domain ontology. This query represents the student short-term learning goals: the concepts that she wants to practice in the current learning session.

The retrieval stage looks for an initial set of LOs that satisfy, in an approximate way, the query. We consider that the educational context it is suitable for flexible locations, so that the LOs indexed by at least one of the concepts in the query are retrieved.

It is worth highlighting that the retrieved LOs can cover more concepts than some of the ones appearing in the query. In particular, the LOs can also include concepts that, according to the learning paths in the ontology and the student profile, the student could not explore yet (i.e., concepts that the student is not ready to practice because she has not achieved yet the minimum mastery level necessary for understanding them).

For this reason, the initial set of retrieved LOs is filtered and only those LOs that exclusively cover ontology concepts *ready to be explored* by the student are finally considered in the ranking stage. We say that an ontology concept is *ready to be explored* by a given student if, according to her current profile and the learning paths in the ontology, it fulfils any of the following conditions:

- 1) It is a concept already explored by the student, appearing in her profile with its corresponding competence level.
- 2) It is a concept *ready to be discovered* by the student. We say that an ontology concept is *ready to be discovered* by a given student if, according to her current

profile and the learning paths defined in the ontology, it fulfils the two following conditions:

- i. It is a concept not explored by the student.
- ii. It is a reachable concept: if a concept  $c_1$  precedes a concept  $c_2$  in the ontology,  $c_2$  is an accessible concept for the student if, according to her profile, her competence level for  $c_1$  exceeds a given "progress threshold". If several concepts  $c_1, c_2, \dots, c_k$  directly precede a concept  $c_x$ , the latter is accessible if the student competence level in all the directly preceding concepts exceeds the given "progress threshold".

The incorporation of this filtering step into the retrieval stage gives way to the inclusion of a long-term personalization in the recommendation strategy. This way, when two students pose the same query within a session but their subject masteries differ, the set of retrieved LOs could be different.

#### 4.2. The ranking stage

Avoiding the overspecialization problem and introducing diversity in the recommendation is crucial for making the most of the recommendation session. We can find in the literature works that defend this idea and propose different generic recommendation algorithms that are diversity-conscious (Smyth & McClave, 2001)(McSherry, 2002).

This work proposes to replace the pure-similarity-based ranking stage that we used in (*Self-reference 1 removed for blind review*) with a quality-based approach that fosters the diversity of the recommended LOs. Once the LOs are retrieved, the ranking stage sorts them according to the quality assigned to each LO. The quality is computed so that priority is given to those LOs that are more similar to the query and, at the same time, are *dissimilar* to the rest of LOs already selected to be recommended.

This new ranking approach, called *diversity-conscious ranking*, follows a diversity-conscious strategy described in (Smyth & McClave, 2001): the Bounded-Greedy-Selection approach. The *diversity-conscious ranking* algorithm (Figure 1) sketches the ranking strategy adapted from the description of the Bounded-Greedy-Selection approach, where  $Q$  represents the query,  $R$  is the set of the LOs retrieved in the previous stage and  $k$  is the number of LOs finally recommended to the student:

```

Input:  $Q, R, k$ 
Result:  $P$ 
 $P := \{\}$ 
for  $i := 1$  to  $k$  do
    Sort  $R$  by Quality ( $L, Q, P$ ) for each  $L$  in  $R$ ;
     $P := P + \text{first}(R)$ ;
     $R := R - \text{first}(R)$ ;
end
return  $P$ 

```

Figure 1 – Diversity-conscious ranking algorithm (from Smyth & McClave, 2001).

In short, diversity-conscious-ranking uses the set  $R$  obtained in the retrieval stage and it incrementally builds a set  $P$  of  $k$  LOs that are finally proposed to the student. During each step, the remaining LOs in  $R$  are sorted by a diversity-aware quality metric and the LO with the highest quality is added to  $P$  and removed from  $R$ .

In order to compute the quality of a LO  $L$ , given the query  $Q$  and the set of LOs  $R$  obtained in the retrieval stage, different quality metrics can be chosen. We initially propose to try two quality metrics that combine two relevancies: the similarity ( $Sim$ ) between  $Q$  and the concepts that  $L$  covers, and the diversity of  $L$  ( $RelD$ ) relative to the LOs already selected to be recommended ( $P$ ). These metrics are the following:

$$QM_1(L, Q, P) = \alpha \cdot Sim(L, Q) + (1 - \alpha) \cdot RelD(L, P), \text{ where } \alpha \in [0, 1] \quad (1)$$

$$QM_2(L, Q, P) = \frac{1}{\frac{\alpha}{Sim(L, Q)} + \frac{1 - \alpha}{RelD(L, P)}}, \text{ where } \alpha \in [0, 1] \quad (2)$$

Section 5 will show the behaviour of two implementations of our recommendation strategy: one of them using the quality metric  $QM_1$  defined in Equation (1) and the other one using the quality metric  $QM_2$  defined in Equation (2).

The computation of the two partial relevancies  $Sim$  and  $RelD$  can follow different approaches and metrics. This way, the ranking model offers a framework which can be instantiated and result in different recommendation approaches. Next section presents the decisions we have taken in the implementation of the two new recommenders of Computer Programming LOs and the later analysis of their behaviour.

## 5. Experimental analysis

We have developed two prototype systems that follow the personalized and diversity-aware strategy presented in Section 4 for recommending Computer Programming LOs: the first one uses the quality metric defined in Equation (1) – $QM_1$ – and the second one uses the quality metric defined in Equation (2) – $QM_2$ . Afterwards, we have conducted an experiment to analyse the impact of the inclusion of diversity in the ranking stage. For each prototype system, we have compared the behaviour of its pure-similarity ranking stage ( $\alpha=1$ ) –the baseline– with the behaviour of the ranking stage for values of the parameter  $\alpha \in [0, 1)$  in the corresponding quality metric (i.e., the values of  $\alpha$  that let introduce diversity in the recommendation). In particular, we have analyzed the impact of the parameter  $\alpha$  used in Equation (1) and Equation (2) against three desirable properties of the recommendations: similarity with the query, diversity among the LOs and pedagogical utility for the student.

The pedagogical utility  $PU$  of a LO could be associated with its impact in the student learning and it measures how useful a LO is for a student. We have decided that  $PU$  values result from adopting an instructional strategy that promotes filling the student knowledge gaps by including remedial knowledge. A low value of  $PU$  in a LO reveals that the concepts covered by the LO are mastered by the student. High values of  $PU$ , on the contrary, are obtained if the student has a poor knowledge of most of the concepts covered by the LO. We have decided to define the pedagogical utility as:

$$PU(L, S) = 1 - AM(L, S) \quad (3)$$

where  $AM(L, S)$  is the arithmetic mean of the competence levels that the student  $S$  has shown in the concepts that  $L$  covers.  $AM(L, S)$  has been normalized so that  $PU(L, S)$  lies in  $[0, 1]$ . This way, the pedagogical utility of a list of recommended LOs is computed as the average of the  $PU(L, S)$  values of all LOs in the list.

Similarity and diversity properties could be associated with the student satisfaction with the recommendation. The similarity of a list of recommended LOs is computed as the average of

the similarities between each LO and the query. On the other hand, the diversity of a LO list is computed as the average dissimilarity of all pairs of LOs in the list. The diversity is calculated using equation (4) (Smyth & McClave, 2001):

$$Diversity(L_1, \dots, L_n) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n (1 - Sim(L_i, L_j))}{\frac{n \cdot (n-1)}{2}} \quad (4)$$

## 5.1 Experimental setup

For the experimental analysis presented in this paper, we should decide how to compute the two parcial relevancies  $Sim(L, Q)$  and  $RelD(L, P)$  that will be employed by both prototype systems in their corresponding quality metrics ( $QM_1$  and  $QM_2$ ).

The similarity  $Sim(L, Q)$  between the concepts gathered in the query  $Q$  and the concepts that  $L$  covers requires to compute the similarity between two sets of concepts. A simplified model consists of comparing the single concepts that result as the conjunction of each set of concepts –the concept that results as the conjunction of the query concepts ( $Q\_conj\_c$ ) and the concept that results as the conjunction of the concepts covered by  $L$  ( $L\_conj\_c$ )– instead of comparing directly the two set of concepts. Assuming this simplification, we can use any accepted metric for comparing two hierarchical values. We have decided to use a similarity metric that we defined and successfully used in the past (*Self-reference 2 removed for blind review*):

$$Sim(L, Q) = \frac{|\sup(Q\_conj\_c) \cap \sup(L\_conj\_c)|}{\sqrt{|\sup(Q\_conj\_c)|} \cdot \sqrt{|\sup(L\_conj\_c)|}} \quad (5)$$

where  $\sup(Q\_conj\_c)$  represents the set of all the concepts contained in the ontology that are superconcepts of  $Q\_conj\_c$  and  $\sup(L\_conj\_c)$  contains all the concepts within the ontology that are superconcepts of  $L\_conj\_c$ .  $Sim(L, Q)$  values lie in  $[0, 1]$ .

In short, this similarity metric computes the relevance due to goals that  $L$  satisfies. The higher the number of query concepts that  $L$  lets learn is, the higher the similarity value is. As we can see, the similarity knowledge among concepts implicitly represented in the ontology is crucial in our context.

As far as the relative diversity metric  $RelD$  is concerned, we adopted the one proposed in (Smyth & McClave, 2001):

$$RelD(L, P) = 1, \text{ if } P = \{ \} \\ RelD(L, P) = \frac{\sum_{L_i \in P} (1 - Sim(L, L_i))}{|P|}, \text{ otherwise} \quad (6)$$

The dataset of LOs employed in the experiment consists of 498 LOs corresponding to exercises, explained examples and question test for learning Computer Programming. Each LO covers, on average, four concepts from our domain ontology. The ontology is populated with 37 concepts in the field of Computer Programming. An average each LO covers four concepts of the domain ontology.

We have created a synthetic set of 30 heterogeneous student profiles. These profiles represent students who have explored approximately the 50% of the learning path in the ontology. The profiles are heterogeneous according to the average competence level of the students. For each student, we have employed 8 different queries. This way, we have performed 240 different recommendations using each quality metric.

The amount of diversity included in the ranking stage of both recommenders depends on the parameter  $\alpha$ . For this reason, we repeated the recommendation process with different values of  $\alpha$  –ranging from 0 to 1 in intervals of 0.15. The size of the final lists of recommended LOs is set to the half size of the set of LOs produced by the retrieval stage. The average *PU*, similarity and diversity have been computed for these final lists. The achieved results are discussed in the following subsection.

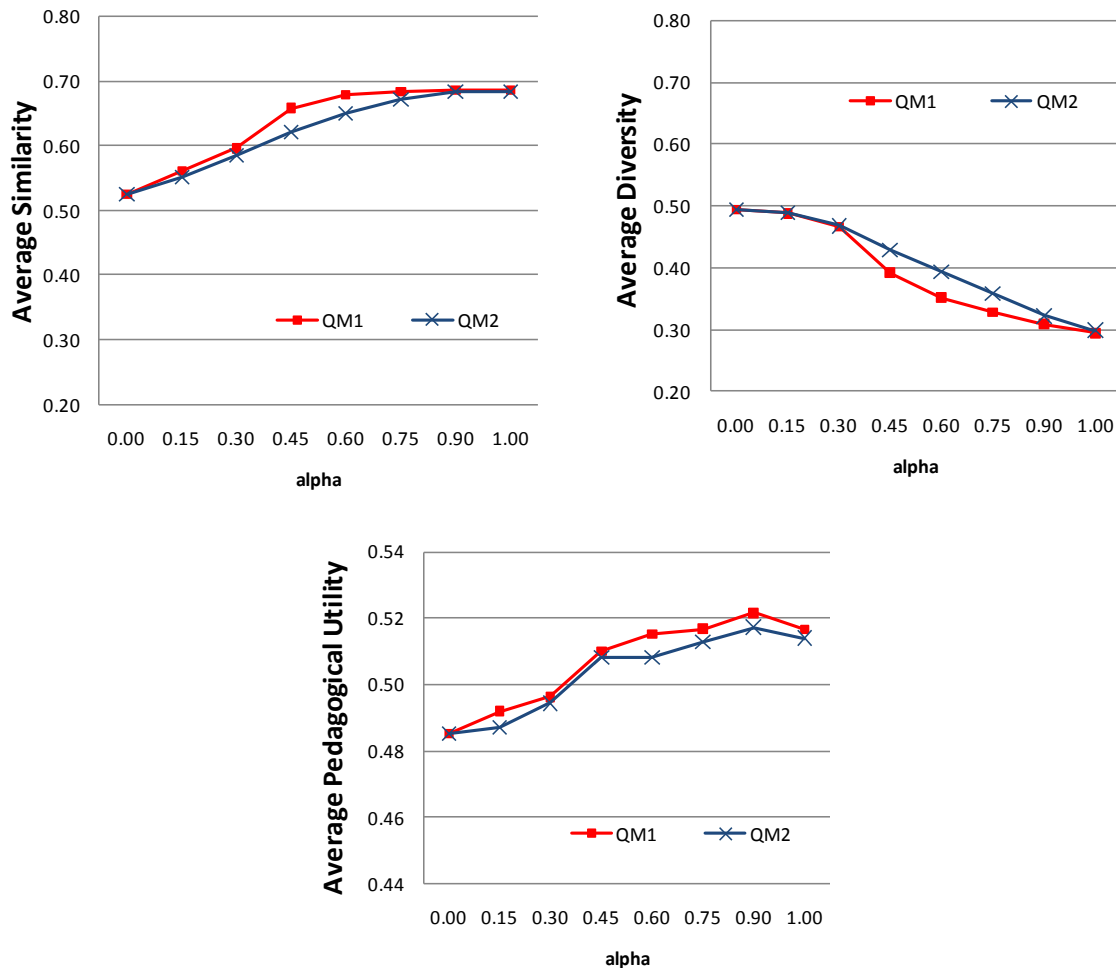


Figure 2 – Average similarity, average diversity and average pedagogical utility, plotted against  $\alpha$  values.

## 6. Results

Figure 2 summarizes the results, using the values of the proposed properties obtained by both prototype systems, plotted against  $\alpha$ .

From a pedagogical utility point of view, both systems obtain similar values of the average pedagogical utility, ranging between 0.48 and 0.53 (see Figure 2 ). The inclusion of diversity slightly reduces the average pedagogical utility of the recommendation in comparison with the pure-similarity based ranking stage ( $\alpha=1$ ). We cannot conclude that the differences between the pure-similarity based ranking approach and the diversity-conscious ranking approaches ( $\alpha<1$ ) are statistically significant (Mann-Whitney  $U=841.5$ ,  $p>0.05$ ).

Figure 2 also shows that, as expected, in both systems, the average similarity increases with  $\alpha$  and the diversity drops off with  $\alpha$ . When comparing both systems the average similarity values do not significantly differ in boundary values of  $\alpha$ . The same fact happens with the diversity values. However, using  $\alpha \in (0, 1)$  we can observe slightly different behaviours of the systems: the average similarity is higher for  $QM_1$ , than for  $QM_2$ , while  $QM_2$  obtains higher

diversity values than  $QM_1$ . For example, for  $\alpha=0.60$  the average similarity for the system using the quality metric  $QM_1$  is 0.68, and for the system using the quality metric  $QM_2$  is 0.65. Next, we analyze in depth these behaviours.

Table (1) shows the loss of average similarity with the query, as well as the gain of average diversity among the recommended LOs, that each system obtains for different values of  $\alpha$ , against to the pure similarity-based ranking stage, which acts as baseline.

As far as the loss of average similarity is concerned, the results show that, in the worst case (minimum value of average similarity), the recommendations generated using  $QM_1$  loose a 23.62% of similarity with the query, and the one provided using  $QM_2$  loose a 23.39%, a slightly lower value than the previous one. The differences in the average similarity values between the pure-similarity based ranking approach ( $\alpha=1$ ) and the diversity-conscious ranking approaches ( $\alpha<1$ ) are statistically significant (Mann-Whitney U=335.5, p=0.0). However, these results stress that even when the similarity is not taken into account in the ranking stage ( $\alpha=0$ ) the case-based strategy obtains high similarity values, so the short-term learning goals of the student are preserved.

| $\alpha$ | $QM_1$                     |                           | $QM_2$                     |                           |
|----------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
|          | Loss of average similarity | Gain of average diversity | Loss of average similarity | Gain of average diversity |
| 0.00     | 23.62%                     | 67.97%                    | 23.39%                     | 65.33%                    |
| 0.15     | 18.23%                     | 65.89%                    | 19.35%                     | 63.75%                    |
| 0.30     | 13.18%                     | 58.59%                    | 14.51%                     | 56.66%                    |
| 0.45     | 4.12%                      | 33.26%                    | 9.22%                      | 43.58%                    |
| 0.60     | 1.17%                      | 19.57%                    | 5.04%                      | 31.49%                    |
| 0.75     | 0.42%                      | 11.65%                    | 1.81%                      | 19.63%                    |
| 0.90     | 0.06%                      | 4.90%                     | 0.19%                      | 7.64%                     |
| 1.00     | 0.00%                      | 0.00%                     | 0.00%                      | 0.00%                     |

Table 1 – Loss of average similarity with the query and gain of diversity against the pure-similarity based approach.

From a diversity point of view, both systems obtain, for the best case ( $\alpha=0$ ), more than a 65% of diversity gain with respect to the pure-similarity-based ranking. The differences of average diversity values between the pure-similarity based ranking approach and the diversity-conscious ranking approaches are also statistically significant (Mann-Whitney U=502.5, p=0.005).

When comparing both systems, we can see that their behaviour is similar for  $\alpha<0.45$ . For a given  $\alpha$  value, they obtain similar gains of average diversity (for example, the gain of average diversity obtained using  $QM_1$  for  $\alpha=0.30$  is 58.59% while the gain of average diversity obtained using  $QM_2$  is 56.66%), at the expense of similar losses of average similarity (for example, the loss of average similarity obtained using  $QM_1$  for  $\alpha=0.30$  is 13.18% while the loss of average similarity obtained using  $QM_2$  is 14.51%). However if  $\alpha\geq 0.45$  their behaviours differ. For example, the gain of average diversity obtained by  $QM_2$  for  $\alpha=0.60$  is close to 50% higher than the one obtained by  $QM_1$ . But, we cannot conclude that the differences of average values (i.e., similarity and diversity) between  $\alpha\geq 0.45$  and  $\alpha<0.45$  in both systems, are statistically significant (Mann-Whitney U=452.5, p>0.05, in the case of the similarity; Mann-Whitney U=374.0, p>0.05, in the case of the diversity).

In brief, the analysis of the behaviour shows that the resulting ranking stage achieves a compromise between the gain of average diversity and the loss of average similarity in both systems, being the loss of average similarity lower than the gain of average diversity. For example (see Figure 2 ), when using  $QM_1$ , and  $\alpha=0.30$  the average similarity decreases 0.090, while the diversity increases 0.1999, both values with respect to the pure-similarity based ranking. If we use  $QM_2$  and  $\alpha=0.30$  the average similarity decreases 0.099, while the diversity increases 0.1952, both values again with respect to the pure-similarity based ranking. We consider that this behaviour is satisfactory according to our main goal, namely, improving the diversity of the recommended LOs without significantly compromising the similarity with the query.

## 7. Conclusions and future work

Our case-based strategy constitutes a quite innovative approach in accessing educational repositories. Its main advantages are a high level of personalization and the inclusion of diversity. As far as we know, there are no other works on recommendation in e-learning that face the overspecialization problem. The analysis of the strategy shows that it obtains interesting levels of diversity while preserving the similarity with the query.

As far as the immediate future work is concerned, we plan to apply the approach described here in our daily teaching tasks in the Computer Science School at *removed for blind review*. Including these facilities could increase the current high use of the repository of Programming LOs. We also plan to explore the application of other diversity-conscious algorithms to our context.

It is worth noting that the experiment presented here is a previous work in the evaluation tasks of our recommendation strategy. In this experiment we have analysed the behaviour of the recommendation strategy from the similarity with the query, the diversity among the LOs and the pedagogical utility points of view. The next step is to perform an evaluation of the approach taking into account the relevance provided to the LOs by real students and by experts in the domain.

## 8. Acknowledgments

This work has been supported by the *removed for blind review* project.

## 9. References

- Drachsler, H., Hummel, H., & Koper, R. (2007). Recommendations for learners are different: Applying memory-based recommender system techniques to lifelong learning. *Proceedings of the 1st Workshop on Social Information Retrieval for Technology-Enhanced Learning & Exchange* (pp. 18-26). Crete, Greece.
- Hummel, H., Van den Berg, B., Berlanga, A., Drachsler, H., Jansenn, J., Nadolski, R., & Koper, R. (2007). Combining social-based and information-based approaches for personalised recommendation on sequencing learning activities. *International Journal of Learning Technology*, 3(2), 152-168.
- Kardan, A. A., Abbaspour, S., & Hendijanifard, F. (2009). A Hybrid Recommender System for E-learning Environments Based on Concept Maps and Collaborative Tagging. *Proceedings of the 4rd International Conference on Virtual Learning* (pp. 300-307). Jassy, Romania.
- Manouselis, N., Drachsler, H., Vuorikari, R., Hummel, H., & Koper, R. (2011). Recommender Systems in Technology Enhanced Learning. *Recommender Systems Handbook* (pp. 387-415). Springer.

- McSherry, D. (2002). Diversity-Conscious Retrieval. *Proceedings of the 6th European Conference on Advances in Case-Based Reasoning*, LNAI (Vol. 2416, pp. 219-233). Springer.
- O' Mahony, M., & Smyth, B. (2007). A Recommender System for On-line Course Enrolment: An Initial Study. *Proceedings of the ACM Conference on Recommender Systems* (pp. 133-136). New York, USA.
- Santos, O. C., & Boticario, J. G. (2008). Recommendations for providing dynamic inclusive learning. *Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 491-495). Santander, Spain.
- Smyth, B. (2007). Case-Based Recommendation. *The Adaptive Web* (Vol. 4321, págs 342-376). Heidelberg S.B.
- Smyth, B., & McClave, P. (2001). Similarity vs. Diversity. *Proceedings of the 4th International Conference on Case-Based Reasoning* (pp. 347-361). Vancouver, Canada.
- Zaiane, O. R. (2002). Building a Recommender Agent for e-Learning Systems. *Proceedings of the International Conference on Computers in Education* (pp. 55-59). Washington, DC, USA.



# Implementando un PLE con gadgets de iGoogle

**González-Tato, Juan**

University of Vigo  
Spain

juangtato@gmail.com

**Llamas-Nistal, Martín**

University of Vigo  
Spain

martin@det.uvigo.es

**Abstract Caeiro-Rodríguez, Manuel**

University of Vigo  
Spain

mcaeiro@det.uvigo.es

**Álvarez-Osuna, Javier**

IMAXDI REAL INNOVATION  
Spain

javier.osuna@imaxdi.com

## Abstract

En la actualidad la filosofía Web 2.0 hace que algunos servicios se vuelvan populares: redes sociales, mashups, servicios web, etc. Dentro de esta filosofía entran las páginas personalizadas de iGoogle y los PLEs. El documento muestra el estado de las páginas personalizadas así como una pequeña descripción de su funcionamiento. En este escenario se plantea la realización de un gadget orientado a la enseñanza.

Nuestra propuesta de PLE consta de un gadget llamado Edu-GAL que será incluido en iGoogle y trabajará estrechamente con un LMS. En esta versión Edu-GAL trabaja con POEML como plataforma e-learning. Los objetivos de este gadget serán la gestión y realización de actividades hospedadas en el servicio POEML y la comunicación con otros gadgets para mostrar información relativa a las actividades. El documento presenta el estado de las comunicaciones entre gadget-gadget, gadget-Internet y gadget-LMS. Indicando, además, las limitaciones de los contenedores y las decisiones tomadas para cumplir con los objetivos.

Se describen las partes importantes del gadgets: el enlace con el LMS, la interfaz de comunicación y las vistas. También se exponen las actividades y recursos soportados por Edu-GAL así como las medidas de seguridad necesarias para dar servicio a los usuarios.

**Keywords:** e-learning, gadget, iGoogle, PLE, POEML

## 1. Introducción

Las Tecnologías del Aprendizaje han estado representadas por la creación de plataformas e-learning autocontenidas, donde el alumno dispone de los elementos necesarios para su formación. Los LMS son plataformas monolíticas que pueden valerse de la filosofía de la Web 2.0 para enriquecer la experiencia del alumno: uso de redes sociales, blogs, wikis, mashups, aplicaciones Web, etc. Sin embargo, la información que puede ofrecer el LMS está limitada por el contenido del curso y controlada únicamente por el grupo de profesores.

En el presente trabajo intervienen dos entornos que inicialmente podrían considerarse independientes: los PLEs y las páginas personalizadas. Los PLEs (Personal Learning Environment) están pensados para que el alumno controle su propio entorno de aprendizaje. A diferencia de los LMSs, los PLEs son entornos descentralizados y personalizables por el

alumno. Las páginas personalizadas, también conocidas como contenedores de gadgets, son páginas Web donde el usuario decide el contenido de las mismas en base a albergar feeds o gadgets. Mientras que los feeds muestran información actualizada de una fuente de difusión, los gadgets son mini aplicaciones que ofrecen funcionalidades al usuario (e.g. un gadget calculadora) y que pueden comunicarse a través de Internet con otros servicios.

Con la utilización de páginas personalizadas se podrían crear entornos de aprendizaje donde el alumno decide que funciones incluir. Partiendo de esta línea establecemos los dos objetivos principales para la creación de un gadget que llamaremos Edu-GAL (Educational-Gadget Activity List).

Primero, permitirá al usuario comunicarse desde la página personalizada con su LMS. El gadget será una extensión de un LMS y estará centrado en la realización de actividades y la consulta de recursos hipermedia (texto, imágenes, audio, vídeo, etc.). Inicialmente, Edu-GAL estará pensado para trabajar con POEML [Perez, R. et al., 2010], por ofrecer sus procesos educativos como un Servicio Web.

Segundo, el gadget convivirá en la vista "home" de iGoogle con otros escogidos por el alumno y se podrá comunicar con ellos. El resultado de esta comunicación será la modificación del entorno de trabajo para mostrar información relativa a la actividad o al recurso que se esté visualizando en ese momento. Por ejemplo, si un alumno consulta a través de Edu-GAL un documento del LMS relacionado con un determinado país, nuestro gadget avisaría a otros compatibles para modificar su contenido y mostrar información referente a dicho país. De esta forma se tendrían noticias, documentos de la wikipedia, búsquedas personalizadas, imágenes y otros recursos relacionados con el país de estudio y provenientes de fuentes ajenas al LMS.

Por tanto, Edu-GAL permitirá el acceso a las funcionalidades básicas de un LMS y convivirá en un entorno personalizado por el alumno con otros gadgets, que podrán ser usados para mejorar la experiencia de aprendizaje. Creando un PLE altamente configurable.

El gadget será ejecutado en el contenedor iGoogle [Google, 2011c]. Se escogió el contenedor iGoogle por varias razones:

- 1) Para acceder al servicio de iGoogle sólo es necesario tener una cuenta gratuita Google.
- 2) Por la cantidad de usuarios que usan sus servicios.
- 3) Por permitir a un gadget convivir con otros en la misma página.
- 4) Por permitir añadir gadgets propios.
- 5) Por permitir ejecutar los gadgets sin uso de caché (así los cambios en el código del gadget serán instantáneos facilitando el desarrollo del mismo).

El documento está organizado de la siguiente manera. Sección 2, breve presentación del estado actual de los gadgets en la enseñanza. Sección 3, introducción a las tecnologías necesarias para el desarrollo de Edu-GAL. Sección 4, se expone la estructura y las decisiones tomadas para cumplir los objetivos. Sección 5, conclusiones de este documento.

## 2. Estado del arte

Se investigó acerca de la relación entre plataformas LMS (Moodle, .LRN, etc.) y gadgets. La presencia de estas plataformas en el entorno de iGoogle es bastante limitada. Concretamente sólo se encontraron 4 gadgets para la plataforma Moodle [Moodle, 2011]. Dos de ellos eran feeds de noticias acerca de Moodle y los otros eran pequeñas aplicaciones. Una para buscar libros en una biblioteca y otra para registrarse en una plataforma Moodle desde la página de iGoogle. El inconveniente es que estas dos aplicaciones redireccionan al usuario fuera de la página personalizada. La tendencia de los usuarios de Moodle es incluir los gadgets de Google dentro de la plataforma Moodle. Los gadgets añadidos principalmente son: Google search, Translate, Map y Youtube.

Dejando de lado los LMS, se buscaron gadgets para iGoogle que estuvieran centrados en la enseñanza. Se presentó cierta falta de variedad. Se encontraron abundantes gadgets centrados en los idiomas (traductores en su mayoría) y algunos con pequeños juegos de agilidad mental (mayormente cálculos matemáticos).

También se encontraron abundantes gadgets que permitían la búsqueda de libros en bibliotecas (Biblioteca de la Universidad de Navarra, Sevilla, Delaware, etc.), pero cualquier solicitud de búsqueda redirecciona al usuario fuera de la página personalizada.

Existen numerosos gadgets que, aunque no estén pensados inicialmente para la enseñanza, pueden ser usados para mejorar el aprendizaje. Entre estos se encontraron: calculadoras, mapas, buscadores, feeds sobre noticias, etc. La mayoría de los buscadores, una vez se solicitaba una búsqueda, redireccionan fuera iGoogle y no permiten mostrar los resultados dentro del gadget. Además, los feeds encontrados no permiten ningún tipo de selección, se limitan a ofrecer las entradas más recientes sin ningún tipo de interacción con el usuario.

Existen trabajos para crear gadgets orientados a la enseñanza. Como es el caso del documento *Toward an OpenSocial Life Science Gateway* [Wenjun Wu et al., 2008], donde expone el desarrollo de gadgets que utilizan el servicio OLSGW para la realización de análisis bio-informáticos desde contenedores sociales. El proyecto MeMeTEKA [Casquero, O. et al., 2008], que planea la creación de una red PLE utilizando gadgets.

Durante este estudio no se encontró una aplicación que se ajustara completamente a los objetivos señalados en la introducción. Tampoco se encontraron gadgets que tuvieran la capacidad de comunicarse entre ellos ni de estar esperando algún tipo comunicación.

### **3. Tecnologías sobre gadgets**

Un gadget es en esencia un documento XML en el que se especifica: 1) código HTML, 2) capa de estilo CSS y 3) código JavaScript. Los gadgets se incluyen dentro de un contenedor.

Los documentos XML son interpretados por el contenedor y mostrados dentro de éste. Existen varios contenedores comerciales que soportan gadgets (iGoogle, orkut, mixi, Netvibes [Netvibes, 2011], etc.). Todos los contenedores implementan unas determinadas funcionalidades comunes que permiten reutilizar los gadgets entre ellos. Estas funcionalidades están especificadas por OpenSocial [OpenSocial 2011].

A pesar de la existencia de una especificación común ciertas opciones dependen del contenedor que se utilice. Ya que no todos implementan la misma versión de la especificación ni dan soporte a la totalidad de la API especificada en ella.

A continuación se detallan tres aspectos importantes para la realización Edu-GAL: 1) contenedores, 2) comunicación entre gadgets y 3) comunicación inter-dominio. Estos dos últimos sub-apartados dependen del primero, ya que su estado estará supeditado al grado de implementación de la API. Para estos casos se tomó como referencia el contenedor iGoogle.

#### **3.1. Contenedores**

Los contenedores de gadgets implementan especificaciones OpenSocial, lo que permite la interoperabilidad de los gadgets. Así, un mismo gadget puede ser utilizado tanto en iGoogle como en mixi [mixi, 2011]. El desarrollo de esta API es realizado por la fundación Opensocial. Es una fundación sin ánimo de lucro creada para el desarrollo de especificaciones sociales. De esta forma se asegura que los contenedores de aplicaciones comparten la misma estructura, asegurando la interoperabilidad de los gadgets.

OpenSocial permite a los gadgets acceder a la lista de amigos, a direcciones de correo, a información de la cuenta del usuario, etc. Pudiendo compartir información entre los contactos que utilicen un mismo gadget. Por ejemplo, se puede crear un gadget que comparta una lista de la compra entre los miembros de una familia. La versión de Opensocial más actual implementada en los contenedores comerciales es la versión 0.8 (implementada también en iGoogle).

La principal diferencia entre los contenedores es la forma de tratar a los gadgets. Es muy común mostrar los gadgets de manera individual o en una parrilla donde conviven varios a la vez. A las diferentes formas de mostrar un mismo gadget se les denominan vistas. Las vistas dependen del contenedor que se esté utilizando. Por ejemplo, iGoogle permite las vistas de "home" y "canvas", mientras que en orkut [orkut, 2011] las vistas posibles son "profile" y "canvas". Las vistas "home" y "profile" son vistas reducidas. La diferencia es que en una vista "home" conviven varios gadgets y en la "profile" no. En cualquiera de los dos casos, cada gadget dispondrá de poco espacio para mostrar información. En cambio, la vista "canvas" es una vista ampliada, donde sólo se mostrará el gadget seleccionado disponiendo de casi la totalidad de la pantalla.

Se han de tener en cuenta las vistas que se quieren utilizar a la hora de diseñar el gadget. Es aconsejable que exista al menos una definición del gadget para cada vista, aunque se puede especificar que una misma definición se utilice en varias vistas.

### 3.2. Comunicación entre gadgets

Los gadgets mostrados en una misma página personalizada podrán estar hospedados en distintos sitios Web. Aunque las definiciones de los gadgets pertenezcan a dominios diferentes, cuando se presenten pertenecerán todos a un dominio genérico. Sin embargo, el dominio al que se vinculan no tiene porque ser el mismo que el del contenedor (e.g. el dominio de iGoogle es "www.google.com" y el de los gadgets "www.ig.modules.com"). Por este motivo, no se podrá acceder desde un gadget a otro debido a la política del mismo origen [W3C, 2011a]. Esta política previene que un documento o script cargado desde un origen pueda modificar propiedades de un documento procedente de un origen diferente (entendiendo por origen: protocolo, dominio y puerto). Para realizar esta comunicación habría que alcanzar el contenedor común de los gadgets y después el gadget destino. Los navegadores de Internet no permiten la exploración del contenedor por parte de ningún código JavaScript desde un gadget por no pertenecer al mismo dominio que el contenedor. Por este motivo, la manipulación directa queda descartada para realizar la comunicación entre gadgets.

HTML5 [W3C, 2011b] también permite la comunicación entre iframes utilizando la función postMessage y el evento onmessage. Ya que se necesita tener acceso directo a la iframe destino este sistema tampoco se puede utilizar al encontrar la misma limitación antes citada.

Otra posibilidad es utilizar el método pub/sub (publisher - subscriber). El método define dos roles: publicador (productor de mensajes) y suscriptor (receptor de mensajes). El suscriptor indica que quiere recibir mensajes de un canal. De esta forma, cada vez que un publicador envía un mensaje a un canal todos los suscriptores de ese canal reciben una copia del mismo. Además, un suscriptor se puede dar de baja del servicio en cualquier momento. Este método está definido en la biblioteca gadgets.pubsub de la versión 0.8 de la especificación Opensocial, pero no están soportadas por iGoogle.

Dentro de la API de la versión 0.8 también existe una biblioteca llamada gadgets.rpc, que indica que se puede utilizar para la comunicación entre gadgets. Tras las pruebas realizadas la biblioteca no permitió ningún tipo de comunicación entre dos gadgets dentro del mismo contenedor.

A día de hoy, la comunicación entre gadgets no es posible dentro del contenedor iGoogle. Se está preparando una biblioteca por parte de OpenAjax [OpenAjax, 2011] para

implementar el método pub/sub para la versión 1.1 de Opensocial. Esta versión permitirá la comunicación entre gadgets a través del contenedor utilizando sistemas de seguridad para los mensajes. La versión 1.1 todavía es un borrador y aún no existe ningún contenedor comercial que la implemente.

### 3.3. Comunicación inter-dominio

Cuando el gadget se presenta está empotrado en una etiqueta iframe y vinculado a un dominio distinto al que pertenece. En este escenario los navegadores de Internet no permiten realizar ninguna solicitud Ajax al dominio origen, impidiendo la comunicación con los Servicios Web del LMS u otro recurso de Internet.

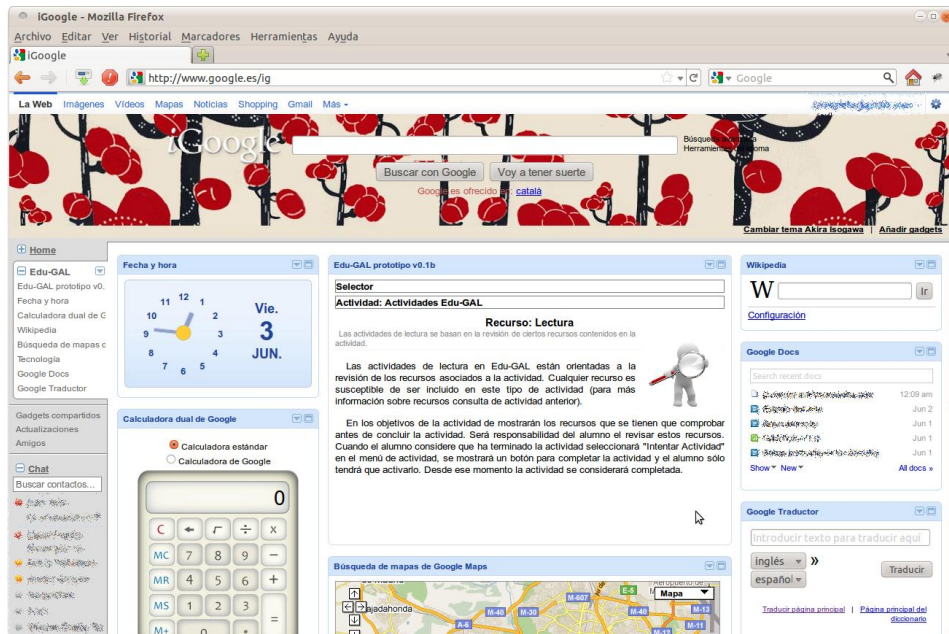
Para evitar que los gadgets no puedan acceder a información ajena al contenedor existe el procedimiento estático `gadgets.io.makeRequest` disponible en la API de gadgets. Con ello se elude la limitación de realizar solicitudes entre dominios permitiendo que el gadget se comunique con cualquier sitio Web. Esta función puede:

- 1) Acceder a cualquier recurso de Internet, incluidos Servicios Web
- 2) Realizar tanto solicitudes GET como POST.
- 3) Realizar solicitudes firmadas que ofrecen una mayor seguridad al sistema.
- 4) Devolver la información formateada a una función que le indique el desarrollador. Los tipos de datos posibles son: TEXT (por defecto), XML, JSON y feeds.

Un hecho muy importante a la hora de utilizar este procedimiento es que hace uso de una caché. Esta caché se actualiza una vez cada hora. El desarrollador tiene la posibilidad de modificar el período de actualización de la caché o inhabilitarla.

## 4. Un PLE con Edu-GAL

La propuesta inicial no se pudo llevar a cabo debido a la ausencia de comunicación entre gadgets. Por este motivo se varió el planteamiento inicial para ajustarse a este marco de trabajo.



Ejemplo 1 – Vista de Edu-GAL junto a otros gadgets.

#### 4.1. Comunicación Edu-GAL <-> gadgets

Edu-GAL está pensado para convivir con otros gadgets en la vista reducida, aunque, de momento, no exista la posibilidad de una comunicación directa entre ellos. Por este motivo, el contenido del gadget será ajustado, en la medida de lo posible, para ser mostrado en la vista reducida. De esta forma, el alumno tendrá la posibilidad de utilizar Edu-GAL de forma simultánea con otros gadgets que él elija. Además, el alumno dispondrá de una serie de palabras clave que podrá utilizar sobre otros gadgets (como se explica en el apartado 4.4).

La vista ampliada es empleada para contener, a parte de actividades y recursos, una serie de complementos configurables por el alumno que se modifiquen en función de la actividad. El alumno escoge de una lista que complementos desea utilizar y una vez seleccionados serán mostrados en la vista. Serán creados con la idea de ofrecer información no contenida dentro del LMS, accediendo a feeds de noticias, wikis y otros recursos disponibles a través de Internet. Toda la información obtenida por estos complementos será mostrada dentro de ellos, permaneciendo en todo momento dentro de la vista. Esta aproximación al planteamiento inicial permitirá al alumno obtener información de diferentes fuentes de forma automática, sin perder de vista la actividad.

#### 4.2. Autenticación de usuario

El usuario ha de ser autenticado en el Servicio Web del LMS para darle acceso a sus actividades y almacenar sus avances. La tarea de autenticar al usuario corre por parte del gadget, que lo hará utilizando la API de gadgets. El protocolo híbrido, contenido en esta API, aporta tanto autorización (para acceder a los datos del usuario desde el gadget) como autenticación (para utilizar los credenciales de usuario para acceder a otras aplicaciones desde el gadget). La autorización se lleva a cabo por el protocolo OAuth [OAuth, 2011] y permite acceder a diferentes campos de la cuenta de usuario.

Por otro lado, la autenticación del usuario se hará a través de OpenID [OpenID, 2011] utilizando información de su cuenta Google. OpenID provee una forma de comprobar la identidad del usuario final sin necesidad de la intervención de terceros, siendo Google el proveedor de identidad del usuario. Además, la comunicación irá en todo momento firmada por el contenedor de gadgets. De esta forma, el usuario podrá probar su identidad frente al LMS sin necesidad de abandonar el contenedor ni de introducir los datos de registro.

Este sistema de identificación sólo utiliza solicitudes y respuestas HTTP, por lo que encaja perfectamente con la utilización de Servicios Web. Esta funcionalidad, al depender de cada LMS, también estará implementada en la biblioteca de comunicación (ver apartado siguiente).

#### 4.3. Enlace LMS <-> Edu-GAL

Aunque en principio Edu-GAL está desarrollado para trabajar con POEML, se diseñó pensando en la adaptación para otras plataformas. Edu-GAL trabaja con una serie de clases e interfaces propias cuya definición es pública y accesible a través de la documentación. Esta interfaz es conocida como biblioteca de comunicación. En caso de querer enlazar Edu-GAL con una plataforma distinta de POEML se debe implementar la biblioteca de comunicación en JavaScript y enlazarla en el gadget. Edu-GAL hará solicitudes a esa biblioteca utilizando la interfaz para comunicarse con el Servicio Web del LMS.

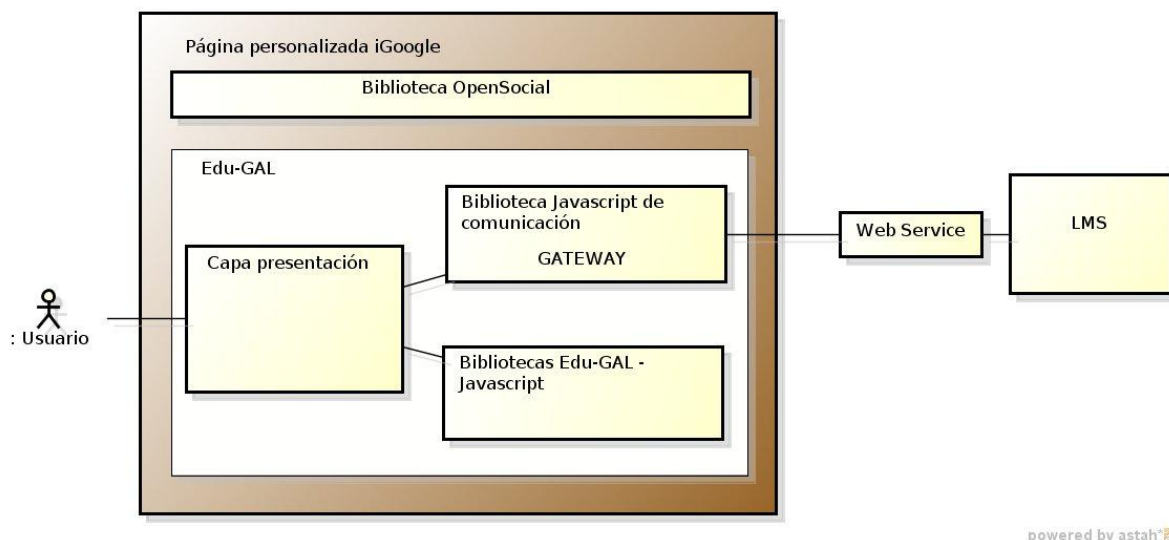


Figura 1- Biblioteca comunicación.

La biblioteca enlaza el gadget Edu-GAL con el Servicio Web del LMS, a modo de gateway. La implementación de ésta corresponde al equipo de desarrollo del LMS o a cualquier desarrollador que desee realizarla. Las solicitudes HTTP que se hagan al Servicio Web han de realizarse a través de la función `gadgest.io.makeRequest` descrita anteriormente.

En el caso de POEML, esta biblioteca trabaja con el servicio SOAP solicitando información relacionada con las actividades. Se ha implementado la interfaz para convertir los datos XML en datos Edu-GAL.

#### 4.4. Recursos Edu-GAL

Los recursos Edu-GAL son documentos que están relacionados con actividades. Por ejemplo, un recurso puede ser una serie de mapas topográficos almacenados en un servidor en formato JPG que son necesarios para llevar a cabo una actividad. Los recursos serán facilitados por el LMS y tendrán que amoldarse a las clases Edu-GAL. Las clases para definir recursos son las siguientes:

- 1) Texto corto - Este recurso estará compuesto únicamente de texto. Tendrá una extensión reducida, hasta aproximadamente unas 250 palabras y se podrá mostrar directamente en la vista reducida del gadget.
- 2) Texto - Este recurso estará compuesto por un texto de extensión variable que puede estar acompañado de una imagen. En la vista reducida se mostrará una previsualización de la imagen en un tamaño inferior al original y una porción del texto. El usuario podrá seleccionar la opción de desplegar el contenido en una ventana o diálogo, o bien en la vista ampliada.
- 3) Imagen - En el caso de que el recurso esté compuesto por una única imagen se mostrará una previsualización de la misma que abarque todo el espacio disponible en la vista reducida. Se dará la posibilidad al usuario de hacer la imagen más grande mediante el uso de una ventana modal o accediendo a la vista ampliada. En esta última se habilitará una lupa para poder ver secciones de la imagen con mayor calidad.
- 4) Imágenes - Un recurso que esté compuesto por una colección de imágenes requiere del uso de bastante espacio. En la vista reducida se mostrarán las previsualizaciones de las imágenes en un tamaño reducido, que podrán ser ampliadas en una ventana modal o se accederá a la vista ampliada para verlas con mayor resolución. En esta vista se dispondrá de una lupa para poder inspeccionar las imágenes.

- 5) Vídeo - Cuando el recurso sea un vídeo habrá que diferenciar si está hospedado en un sitio Web destinado a la compartición de vídeos (e.g. Youtube [Youtube, 2011].) o si se dispone de la dirección del archivo. En el primer caso el gadget ofrecerá la posibilidad de empotrar el reproductor o ir directamente al recurso. Y en caso de disponer de la dirección del archivo se utilizará HTML5 para reproducirlo (si el código fuera compatible con el navegador).
- 6) Audio - Se mostrará un reproductor de audio al usuario, para que pueda escuchar el recurso sin que tenga que descargar el fichero o salir de la página.
- 7) Documento completo - Por documento completo se considerará aquel que contiene dos o más tipos de los descritos anteriormente. Por ejemplo, un texto largo, con un vídeo y varias imágenes. Para este caso se utilizará la vista ampliada del gadget.
- 8) Enlace a documento externo - En este caso, el recurso es un enlace a un documento disponible a través de Internet. Para mostrarlo se optará por empotrarlo en una ventana modal, en la vista ampliada o redireccionar al usuario fuera de la página personalizada.

Los recursos llevan una lista de palabras clave, útiles para facilitar la búsqueda de información al alumno. En caso de estar en la vista reducida estas palabras clave se mostrarán cuando el alumno las solicite; será él quien las introduzca en un buscador para obtener información adicional. En cambio, en la vista ampliada serán utilizadas para modificar los complementos que el alumno haya escogido.

#### **4.5. Actividades en Edu-GAL**

Por otro lado, una actividad Edu-GAL se define como una tarea que se debe realizar para considerar que se ha alcanzado un determinado objetivo. Edu-GAL soporta las siguientes actividades:

- 1) Lectura - La actividad se basa en la lectura o visualización de recursos. Para este tipo de actividad el alumno revisa los recursos asociados a ella: textos, imágenes, vídeos, etc. Cuando el usuario termine de revisar los recursos puede utilizar el botón de completar para indicar la finalización de la actividad.
- 2) Tarea – Este tipo de actividad depende de elementos interactivos ajenos al LMS. Se utilizan sistemas independientes para la realización de la tarea. Por ejemplo, utilizar un simulador on-line para comprobar el funcionamiento de un circuito o resolver un cuestionario tipo test. Dependiendo de la extensión de la tarea se optará por la vista reducida o la ampliada.
- 3) Trabajo - El usuario deberá realizar un trabajo utilizando las herramientas que él considere oportuno. Este trabajo se realizará en formato digital y será subido al LMS en uno o varios archivos para completar la actividad. El gadget ofrecerá la posibilidad de seleccionar uno o más archivos para ser enviados al LMS desde la vista reducida.

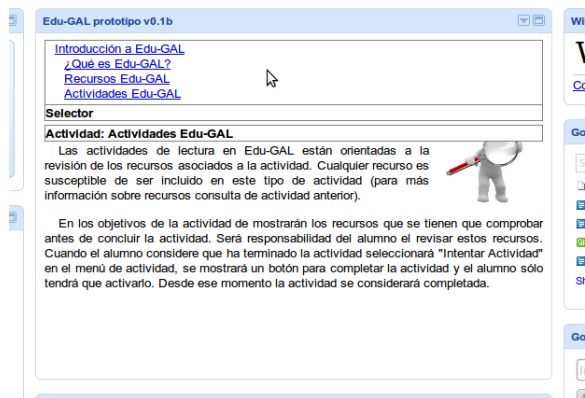
Las actividades se pueden encontrar en varios estados: 1) no disponible, 2) disponible, 3) activa, 4) suspendida o 5) completada. Se podrá acceder en todo momento a los recursos de las actividades que no se encuentren en estado “no disponible”. Un alumno podrá intentar realizar actividades “disponibles” o “suspendidas”, pudiendo dejarlas en estado “suspendido” en caso de querer concluir las en otro momento o de no cumplir los requisitos de las mismas. Mientras el alumno esté realizando una actividad, ésta se encontrará en estado “activo”. Si la actividad es concluida con éxito pasará a estado “completada”.

Edu-GAL considera que una actividad puede contener a otras, en una estructura jerarquizada. No existe un límite para la cantidad de actividades que puede contener cada una de ellas, esa tarea dependerá del LMS utilizado. Además, se considera que completar una actividad con éxito puede desencadenar que otras actividades en estado “no disponible” pasen a estado “disponible”.

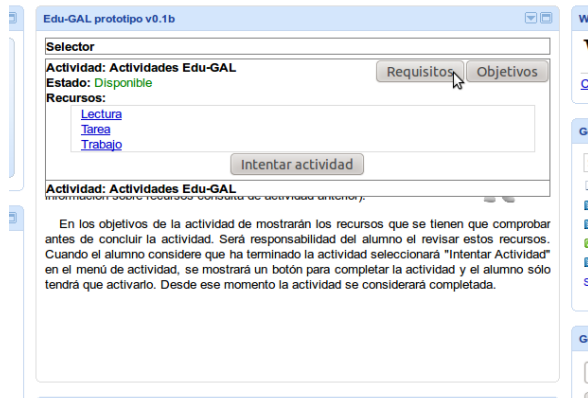


## 4.6 Vista reducida

El espacio en la vista reducida es bastante limitado, lo que obliga a una buena gestión. Por este motivo, se utilizan paneles autodeslizantes para mostrar/ocultar el árbol de actividades, el resumen de la actividad actual y los recursos de cada actividad.



Ejemplo 2 – panel selector de actividades.



Ejemplo 3 – panel de información de la actividad.

En esta vista el alumno puede escoger los gadgets a presentar, mostrarlos en grupos, indicar el número de columnas y su anchura, etc. De esta forma Edu-GAL convivirá con otros gadgets que pueden ser utilizados para mejorar la experiencia de aprendizaje. El usuario puede explorar las actividades mientras otros gadgets aportan funcionalidades no disponibles en Edu-GAL. A continuación se muestran una serie de posibles ejemplos con los que se puede ilustrar las posibilidades de Edu-GAL en la vista *home*:

- 1) El alumno puede tener abierto un gadget calculadora o de representación de funciones gráficas mientras responde a ejercicios matemáticos en Edu-GAL.
- 2) El alumno puede estar revisando recursos propios de Edu-GAL relacionados con un tema, mientras otros gadgets presentan información relacionada con el mismo tema pero de una fuente distinta (Wikipedia, un blog, etc.).
- 3) Un alumno que esté realizando una actividad puede utilizar otras aplicaciones de comunicación contenidas dentro de iGoogle para conversar con sus compañeros acerca de la actividad o para presentar dudas a su profesor, si este se encuentra en línea.

## 4.7. Vista ampliada

La vista ampliada, como ya se comentó anteriormente en este documento, resulta más cómoda para la visualización de documentos y actividades extensas. En esta vista se presentan una serie de complementos que muestran información relativa a la actividad de forma automática. El alumno puede indicarle a Edu-GAL qué complementos se muestran en cada momento.

La contextualización de estos complementos es automática, no requiere de ninguna interacción por parte del alumno. Actualmente los complementos diseñados recogen información de las siguiente fuentes: Google Noticias [Google Noticias, 2011], Slideshare [Slideshare, 2011], SoundCloud [SoundCloud, 2011], Wikipedia [Wikipedia, 2011] y Youtube. Además, uno de los complementos accede al correo del alumno para mostrar mensajes no leídos que tengan la etiqueta Edu-GAL (o la que el alumno seleccione).

De esta forma el alumno tiene acceso a información actualizada que le puede resultar de interés.



Ejemplo 4 – Vista lienzo.

## 5. Conclusiones

Las páginas personalizadas tienen un gran potencial como nuevo marco de trabajo para crear entornos de aprendizaje completamente configurables. En este entorno no sólo intervienen las aplicaciones educativas realizadas por el equipo de desarrollo del LMS, sino que pueden participar otras creadas por terceros. De esta forma, toda la comunidad tiene la posibilidad de aportar nuevos gadgets, consiguiendo alcanzar una gran diversidad de aplicaciones útiles para la enseñanza.

Otra ventaja es la inclusión de la enseñanza en el día a día del alumno. Edu-GAL podrá convivir con gadgets orientados a la gestión de datos privados (correo electrónico, documentos, agenda, etc.), a la búsqueda de información, a medios de difusión, al ocio u otras aplicaciones. El alumno podrá acceder a sus actividades de forma rápida y sencilla, sin necesidad de abandonar la página personalizada.

Las especificaciones Opensocial están en constante desarrollo y se prevén mejoras de la especificación. Aunque en la actualidad existan ciertas limitaciones de seguridad y de comunicación en el contenedor iGoogle es casi seguro que en futuras implementaciones se les dará solución.

El objetivo de comunicar Edu-GAL con gadgets ya existentes no se puede llevar a cabo, pero se considera una buena aproximación la creación de complementos para ser añadidos en la vista ampliada. En un principio no será extremadamente potente debido al número reducido de complementos, pero una vez se alcance cierto grado de desarrollo podrá ofrecer un buen entorno de trabajo para la realización de las actividades.

Edu-GAL está implementado para ser enlazado con cualquier LMS. Esta interoperabilidad no es visible por el alumno, pero redundará en beneficio de éste. Aunque existan varios LMSs que utilicen este gadget todos tendrán la misma disposición y el mismo comportamiento. Consiguiendo que el alumno no tenga que aprender a utilizar una nueva herramienta cada vez que utiliza un LMS nuevo. Además, las diferentes necesidades de los LMS pueden mejorar el desarrollo Edu-GAL, ofreciendo nuevas perspectivas para el desarrollo de futuras versiones.

## 6. Agradecimientos

Agradecemos a la Consellería de Economía e Industria por su apoyo parcial a este proyecto con la subvención "PI2E: Páxina Inicial I-Google de E-learning" (10SEC002E).

## 7. Referencias

- Casquero, O., Portillo, J., Ovelar, R., Romo, J., & Benito, M. (2008). iGoogle and gadgets as a platform for integrating institutional and external services. *Mash-Up Personal Learning Environments. Proc. of 1st Workshop MUPPLE*, 37-41.
- Chatti, M. A., Agustawan, M. R., Jarke, M., & Specht, M. (2010). Toward a Personal Learning Environment Framework. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments Vol. 1 No. 4, 2010*, 71-82. doi: 10.4018/jvple.2010100105.
- Google (2011a). Authentication and Authorization for Google APIs [Online]. Disponible en: <http://code.google.com/intl/en/apis/accounts/>
- Google (2011b). Gadgets API [Online]. Disponible en: <http://code.google.com/intl/en/apis/gadgets/>
- Google (2011c). iGoogle [Online]. Disponible en: <http://www.google.es/ig>
- Google (2011d). iGoogle Developer Home [Online]. Disponible en: <http://code.google.com/intl/en/apis/igoogle/index.html>
- Google Groups (2011). iGoogle Developer Group [Online]. Disponible en: <http://igoogledeveloper.blogspot.com>
- Google Groups (2011). OpenSocial and Gadgets Specification Discussion [Online]. Disponible en: <http://groups.google.com/group/opensocial-and-gadgets-spec>
- Google Noticias (2011). Google Noticias España [Online]. Disponible en: <http://news.google.es/>
- Moodle (2011). Moodle [Online]. Disponible en: <http://moodle.org/>
- OAuth (2011). OAuth Community Site [Online]. Disponible en: <http://oauth.net/>
- OpenAjax (2011). OpenAjax Alliance [Online]. Disponible en: <http://www.openajax.org/>
- OpenID (2011). OpenID [Online]. Disponible en: <http://openid.net/>
- OpenSocial (2011). OpenSocial Specification [Online]. Disponible en: <http://opensocial.org/> & <http://docs.opensocial.org/display/OS/Home>
- OpenSocial-resources (2011). Issue 1055: Inter-gadget pub/sub. Disponible en: <http://code.google.com/p/opensocial-resources/>
- orkut (2011). orkut. Disponible en: <http://www.orkut.com/>
- mixi (2011). mixi. Disponible en: <http://mixi.jp/>
- Netvibes (2011). Netvibes – Dashboard Everything [Online]. Disponible en: <http://www.netvibes.com/>
- Mozilla (2011). Ajax – MDN Docs. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/en/AJAX>
- Perez, R., Caeiro, M., Anido, L. E., Llamas, M. (2010). Execution Model and Authoring Middleware Enabling Dynamic Adaptation in Educational Scenarios Scripted with PoEML. *J. UCS 16(19): 2821-2840*
- Portillo, J., Benito, M., Romo, J., Casquero, O., Ovelar, R. & Tejedor, B. (2008). Construcción y desarrollo de Redes Sociales mediante PLEs.
- Shindig (2011). Apache Shindig [Online]. Disponible en: <http://shindig.apache.org/>

- Slideshare (2011). Slideshare, present yourself [Online]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/>
- SoundCloud (2011). SoundCloud, your sound, at the heart [Online]. Disponible en: <http://soundcloud.com/>
- Youtube (2011). Youtube [Online]. Disponible en: <http://www.youtube.com>
- W3C (2011a). Same-origin policy [Online]. Disponible en: [http://www.w3.org/Security/wiki/Same\\_Origin\\_Policy](http://www.w3.org/Security/wiki/Same_Origin_Policy)
- W3C (2011b). Working draft: HTML5 [Online]. Disponible en: <http://www.w3.org/TR/html5/>
- Wenjun Wu, Papka, M.E., & Stevens, R. (2008). Toward an OpenSocial Life Science Gateway. *Grid Computing Environments Workshop, 2008. GCE '08*, 1-6. doi: 10.1109/GCE.2008.4738450.
- Wikipedia (2011). Wikipedia, la enciclopedia libre [Online]. Disponible en: <http://wikipedia.org/>

# O valor da ubiquidade dos pequenos dispositivos no contexto da aprendizagem formal

Fátima Santana Lancha

Escola Secundária Quinta do Marquês  
Portugal

fsantana.lancha@gmail.com

## Resumo

O presente artigo resulta de um trabalho de Mestrado em Gestão de Sistemas de *eLearning* pela Universidade Nova. Uma investigação da qual se infere, junto de professores e alunos, a existência de recetividade dos mesmos para integrar a aprendizagem móvel no contexto da aprendizagem formal apesar das dúvidas e incertezas próprias de tudo o que implique alterar hábitos e rotinas. A breve formulação teórica deste artigo desenha um perfil do utilizador *mobile*, apresenta algumas advertências e aborda a Taxonomia de Bloom, enquanto ferramenta educacional face à atual convergência digital. O presente artigo apresenta a investigação em termos da metodologia usada, contextualização, análise e interpretação dos dados e, um de dois casos de estudo realizados. O trabalho procura assim revelar aspetos pertinentes de aquele que se considera ser o mais novo e recente paradigma da aprendizagem, a aprendizagem móvel, através das perspetivas daquele que disponibiliza o seu saber, o professor, e aquele que enriquece o seu saber, o aluno. Na certeza porém de que a verdadeira ubiquidade encontrar-se-á quando se conseguir ter o acesso a oportunidades de aprendizagens com recurso à tecnologia móvel que se quiser e quando se quiser.

**Palavras-Chave:** Tecnologia móvel, aprendizagem móvel, “nativos digitais”, “imigrantes digitais”, ubiquidade

## 1. Introdução

Os avanços tecnológicos da época em que vivemos ocorrem a velocidades consideradas exponenciais. Operacionalizar inovações chave como a tecnologia móvel para a criação de ambientes imersivos em qualquer lugar, a qualquer hora e o que quisermos revela-se, deste modo, imprescindível para o cidadão da sociedade do conhecimento do século XXI, cujo fator mobilidade é uma necessidade cada vez mais social, profissional e até mesmo existencial.

De entre as tecnologias móveis temos a tecnologia do telemóvel cuja evolução é evidente a cada dia que passa. A riqueza das suas funções permitiu alcançar a designação de telemóveis inteligentes – *smartphones* que, ao disponibilizarem o acesso à internet, à semelhança dos computadores, tornam-se preferíveis. Kukulska-Hulme (2007), diz tratar-se do novo “canivete suíço” que, além da sua função primária, comunicação por voz, traz consigo funções como a de rádio, televisão, jogos e conversa social. É um ponto de contacto móvel com capacidade para desempenhar o papel de companheiro e de guia. As suas características ergonómicas permitem que se encaixe agradavelmente na mão, na mala ou no bolso daqueles que o transportam. Tecnologia que, a largos passos, integra os diferentes espaços escolares sob uma atitude de clara recetividade social e ética.

Como a ubiquidade da tecnologia móvel aliada à necessidade de mobilidade dos seus detentores permite hoje sustentar uma nova cultura do viver em sociedade porque não enriquecer a cultura do ato de aprender com recurso às valências desta tecnologia? Afinal de contas a tecnologia do telemóvel já se encontra no espaço escolar. Mas, como diz Silva (2003, p25), não basta existir tecnologia no contexto da aprendizagem formal, “é fundamental pensar em como a disponibilizar e em como é que o seu uso pode

efetivamente desafiar as estruturas existentes em vez de as reforçar.” Dix, Finlay, Abowd e Beall (2004 citados por Kukulska-Hulme, 2007, p2) acrescentam um detalhe importante ou seja, “não é suficiente que a possam usar, é indispensável que a queiram usar”. Daqui se infere que para existir uma aprendizagem com recurso à tecnologia móvel seja necessário que professores, alunos e encarregados de educação a queiram usar acreditando que, através dela, poderão desafiar o existente na primazia da ubiquidade do ato de aprender.

Na verdade, articular este fenómeno cultural das comunicações modernas que alcança todos os níveis da sociedade e aponta para o atual *mCommerce*, *mGeneration*, e *mFuture* com a aprendizagem ao longo da vida, encontra no *mLearning* a moderna mobilidade e nos jovens a força das eCompetências

Após um percurso pelo mundo da aprendizagem com recurso à tecnologia móvel e tudo o que a ela se associa apresenta-se neste artigo um estudo que resulta de um trabalho de mestrado que teve como mote «O mLearning no Contexto da Aprendizagem Formal». A intenção deste estudo foi a de procurar respostas para o que se considerou pertinente face à realidade em causa, situando-se em duas questões à partida:

- 1) Qual a receptividade educacional da tecnologia mobile enquanto ferramenta cognitiva?
- 2) Quais as problemáticas de carácter pedagógico da introdução desta tecnologia no ensino não superior?

Para melhor se perspetivar uma tendência educacional foi necessário definir um conjunto de objetivos que importa enumerar. Deste modo, o estudo pretendeu:

- 1) Aplicar uma investigação no ensino não superior: concretamente aos alunos e professores de uma escola Secundária com 3º Ciclo;
- 2) Descrever a receptividade e o impacto da introdução da tecnologia móvel em especial a do telemóvel. Saber:
  - 2.1) Como se caracterizam, alunos e professores, em termos da tecnologia móvel que possuem;
  - 2.2) Qual a receptividade da vertente pedagógica da tecnologia móvel;
  - 2.3) Quais as preferências relativas a um conjunto de cenários de aprendizagem (alunos);
  - 2.4) Quais as preferências quanto à tipologia de exercícios (professores);
  - 2.5) Quais as vantagens e preocupações que encontram.
- 3) Aplicar dinâmicas de trabalho em sala de aula com recurso à tecnologia do telemóvel.
- 4) Complementar o estudo com a análise “in-loco” de um cenário de aprendizagem com recurso à tecnologia móvel. Saber:
  - 4.6) Qual a validade e pertinência da tecnologia móvel no espaço de ensino - aprendizagem formal e o seu impacto técnico e pedagógico?
  - 4.7) Quais as suas implicações nas metodologias de ensino – aprendizagem?
  - 4.8) Que atitudes de empenho se observam no desenvolvimento dos trabalhos pelos alunos com recurso à tecnologia móvel?

## 2. Breve formulação teórica

Segundo Jaokar e Fish (2006), a pessoa que recorre à tecnologia mobile para fazer o acesso à informação, caracteriza-se, por ter um propósito específico ao contrário do utilizador da Web normal. Deseja que a informação possa estar disponível em formatos diferentes, seja curta e precisa. Trata-se de um utilizador que quer deter a capacidade para

capturar informação não textual (imagens/fotografia, som e o vídeo) no momento de inspiração. Transpor estas valias para o contexto da sala de aula possibilitará a vantagem de um acesso à informação num espaço limpo de cabos e volumes com foco na aprendizagem. Sendo que a simplicidade com que as informações têm de ser apresentadas permitirá uma maior objetividade. Por sua vez, a mobilidade individual, que caracteriza esta tecnologia, permitirá recriar e enriquecer, onde e quando se quiser, novos ambientes de aprendizagem. Digamos que o interesse em querer explorar o potencial pela mudança no aprender será a razão pertinente para integrar a tecnologia móvel na educação.

Contudo, Maddux, Johnson e Willis (1997) advertem que, apesar de a tecnologia ser benéfico para melhorar a comunicação, contactar e interagir, não deve ser usada com o único propósito de distribuir informação. Por outro lado sabemos também que, segundo os princípios da teoria construtivista, os alunos devem construir, com base na compreensão obtida, o seu próprio conhecimento pelo que a colaboração é um elemento-chave para ambientes de aprendizagem mais ricos. Assim, temos que a relação entre o modo como aprendemos e as interações que sustentam as aprendizagens, deve reforçar e enriquecer a ligação entre quem aprende – o Aluno, o que se aprende – o Conteúdo, como se aprende – a Pedagogia e, quando e onde se aprende – o Contexto. Pode dizer-se que, desenhar atividades construtivas com a “nova tecnologia” para, através destas, se desenvolver “novas aprendizagens” de acordo com as novas tendências implica definir a estratégia didática que melhor se adequa a um clima de aprendizagem móvel.

Numa dimensão educacional, podemos dizer que a aprendizagem móvel é a atividade de aprendizagem que permite a qualquer pessoa “aprender através dos contextos” (Yau e Joy, 2008, p52), aceder, ler, interagir e/ ou criar conteúdo, independentemente do tempo e do espaço e conseqüentemente desenvolver competências. Numa dimensão mais tecnocrática considera-se ser a atividade que mediada por uma tecnologia que permite “tirar vantagem das vantagens disponibilizadas pela tecnologia” (Conde, Muñoz e Garcia, 2008, p62) resultantes da convergência digital, com conectividade para “suportar um acesso integrado a conteúdos e serviços Web” (El-Sofany e El-Seoud, 2009, p4) e com capacidade para descarregar e/ ou instalar aplicações dependentes ou não da Web. Uma aprendizagem ubíqua – uLearning (Ramon, 2007 citado por Conde, Munhoz e Garcia, 2008, p62) que advém da virtude do equipamento ser de uso regular e pessoal, facilmente transportável na supremacia de interligar pessoas.

Uma das ferramentas educacionais que em muito contribui para definir uma estratégia didática distingue-se por se ter transformado numa referência básica que vai para além da esfera educacional. Segundo Anderson e Sosniak (1994, p. 1) citados por Forehand (2005) esta ferramenta alcança administradores, investigadores e professores de todos os níveis educacionais. Trata-se da taxonomia de Bloom na qual, segundo Churches (2010), os próprios verbos associados a cada domínio deverão, à semelhança da tecnologia, convergir adequando-se à realidade da presente era digital. A figura seguinte pretende assim representar a taxonomia de Bloom revista segundo este mesmo autor.





Figura 1 – Taxonomia de Bloom revista - Domínio Novo na esfera digital. (Ilustração adaptada do sítio web de Andrew Churches, 1999-2010)

O movimento Web 2.0 contribui em muito para esta nova representação da taxonomia de Bloom. Sugere, por sua vez, que todas as pessoas, com altas ou baixas habilitações académicas, possam e devam usar os media digitais para alcançarem a realização pessoal. Além disso, democratiza estes mesmos media e coloca todos, peritos e amadores, num mesmo nível do jogo. Esta democratização leva Tapscott (2006, p292) a alertar para o facto de os conteúdos produzidos pelos utilizadores da rede correrem o risco de poderem estar a produzir ignorância - "a ignorância das multidões". Revelando-se assim um dos problemas da Web 2.0: a falta de verificação da precisão e veracidade das informações.

Encontramo-nos na Internet. Uma rede onde ninguém é seu proprietário e todos a podem utilizar. Detentora de conhecimentos válidos e menos válidos conferindo aos adultos o dever de orientar e preparar os atuais jovens com competências para gerir, transformar e criar conhecimentos inteligentes e inovadores.

Com efeito um apelo digno seria: sejamos então internautas críticos, munidos de ferramentas adequadas à procura de conhecimentos válidos!

Para concluir esta breve formulação teórica apresenta-se a pirâmide de necessidades de Maslow face às necessidades da tecnologia móvel no nosso dia a dia argumentando assim a abordagem da tecnologia móvel no contexto da educação com especial foco na tecnologia do telemóvel

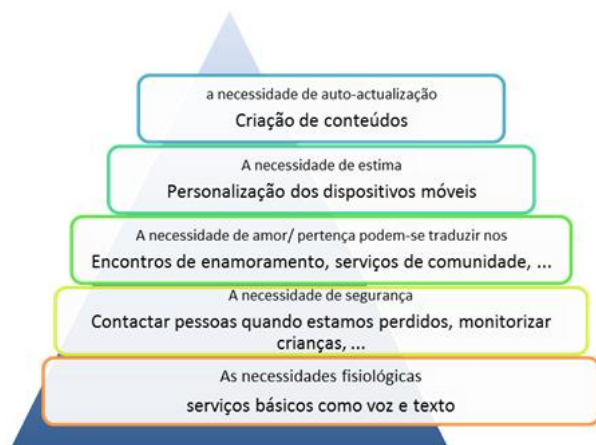


Figura 2 – Pirâmide de necessidades de Maslow face à tecnologia do telemóvel por Joaker e Fish (2006, p75)

### 3. Considerações da Metodologia de Trabalho Adotada

Na década de 90, mais precisamente em 1994, Yin escrevia um artigo sobre uma possível evolução dos paradigmas da investigação no que concerne aos estudos de caso. Adverte que o desafio para a escrita deste seu artigo se poderia comparar à trilogia do filme



“Regresso ao Futuro” e, neste contexto prevê que os estudos de caso venham a juntar evidências e métodos qualitativos e quantitativos, tornando as investigações mais proeminentes devido à amplitude, persistência e integração de cada tema em estudo. Conclui a sua introdução com a seguinte reflexão: “o desenho de casos de estudo de caso que se suportem nesta regra de integração tornar-se-ão mais sofisticados e mais padronizados” (Yin, 1994).

Foi à luz desta previsão de Yin que se desenhou a metodologia do estudo de forma a compilar um processo de investigação empírica baseada no fenómeno *mLearning* capaz de contribuir para uma análise exploratória embora de âmbito significativamente restrito. Uma metodologia de desenvolvimento que procurou combinar as valias dos métodos quantitativos e qualitativos de recolha de dados contando, para este efeito, com dois inquéritos por questionário e dois estudos de caso de observação participante.

Importa ainda referir que todos os instrumentos foram submetidos com o número 0117000001 devidamente aprovados pelo MIME - Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar.

#### **4. A aplicação da metodologia**

Os dados teóricos foram complementados com dois estudos independentes de cariz complementar. Estudos que tiveram a sua aplicação prática nos meses de junho e julho de 2010. Altura do ano escolar considerada de relativa maior disponibilidade de tempo para a reflexão e o diálogo.

A realização do inquérito por questionário beneficiou do suporte eletrónico por permitir recolher rapidamente um elevado número de dados com aplicação presencial junto dos alunos, para a obtenção de resultados o mais fidedigno possível, e por correio eletrónico junto dos professores.

Para a realização dos estudos de caso consideraram-se os princípios do estilo etnográfico para uma melhor “compreensão das coisas do ponto de vista dos participantes” (Matos, 1995) e “da sua cultura” (Spradley, 1979, p. 3 citado por Matos, 1995) tendo ainda sido feito, além da observação participada e da recolha de documentos escolares, o recurso a inquéritos por entrevista semiestruturada, para uma melhor codificação na recolha das informações.

#### **5. O contexto da investigação**

A investigação teve lugar numa das escolas secundárias com 3º ciclo do concelho de Oeiras. Concelho que, segundo a Carta Educativa de março de 2007, se descreve como uma área metropolitana de reduzida dimensão, possuidor de uma das mais baixas taxas de abandono escolar, bem como de saídas precoces do sistema educativo. Segundo o Censos de 2001, o concelho possui a maior percentagem de pessoas com licenciatura e a menor percentagem de pessoas sem nível de ensino, pelo que acolhe um número significativo de residentes especializados enquanto empregados de profissões intelectuais e científicas.

Relativamente à escola e segundo o seu Plano Educativo – PEE – para o período de 2009/2012, destacam-se aspetos como:

- 1) Uma frequência escolar de 1000 alunos distribuídos por 40 turmas;
- 2) O rácio de um computador multimédia com ligação à internet, por cada dez alunos, bem como de uma página Web e de uma plataforma de aprendizagem online MOODLE em servidor remoto;
- 3) O princípio orientador, no domínio da Ação Educativa, de “valorização das atividades curriculares e desenvolvimento das áreas de experimentação científica e cultural, estimulando a observação, a operacionalização e materialização de conceitos teóricos”;

- 4) O objetivo estratégico de melhorar a qualidade do desempenho dos professores e dos outros profissionais da escola.

Importa ainda referir que, dado a investigadora ser professora na escola em estudo, o fator acessibilidade foi elemento significativo, senão determinante, enquanto base de sustentação prática para viabilidade dos argumentos apresentados enquanto objetivos da própria investigação.

## 6. Discussão dos dados obtidos nos questionários aplicados aos alunos

O estudo contou com 289 respostas (154 do sexo feminino e 135 do sexo masculino) de um total de 1014 alunos da escola. Na sua maioria com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos.

Uma das primeiras questões apresentada foi «Qual a tecnologia *mobile* que começaste a usar primeiro?» Na lista de opções constam tanto as tecnologias com características de portabilidade como as de mobilidade embora a expressão “aprendizagem móvel” se refira em especial ao equipamento intitulado como “tecnologia de bolso” contudo, entendeu-se ser a melhor forma de integrar o dilema do termo *mobile*. À tecnologia com características de portabilidade associou-se a do computador portátil, netBook e notebook/ Tablet PC.

Assim, verificou-se, com um destaque significativo, face às restantes tecnologias, que a maioria dos alunos inquiridos consideraram ter começado a usar primeiro a tecnologia do telemóvel, o que corresponde a 60 por cento das respostas.

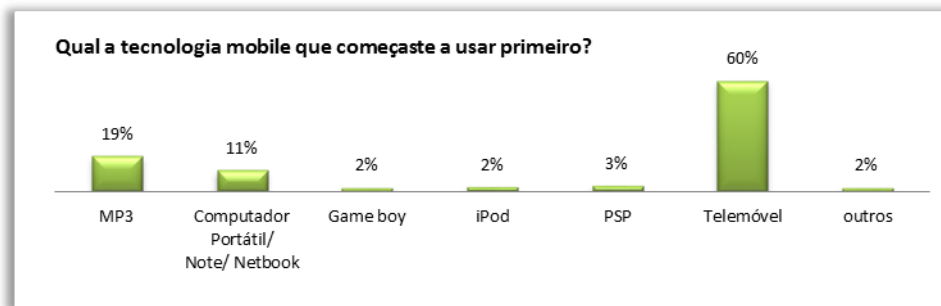


Figura 3 - A primeira tecnologia mobile (alunos).

Por se considerar que uma das razões para usar a tecnologia *mobile* no contexto da educação é a de possibilitar o acesso individual à informação procurou-se perceber se os alunos já alguma vez teriam feito o acesso a ficheiros de documentos, a filmes ou à internet e com que tecnologia móvel.

Numa relação comparativa entre o telemóvel e o *iPod Touch*, tecnologias de bolso com capacidade para o acesso tanto a documentos, filmes bem como à internet, verificou-se que os alunos recorrem ao telemóvel para as três situações mas sobretudo para o acesso a filmes e à Internet, respetivamente, com um resultado de 62 e 66 por cento. O acesso a documentos do tipo “.pdf” é significativamente menor e quando ocorre verificou-se realizar com recurso ao telemóvel.

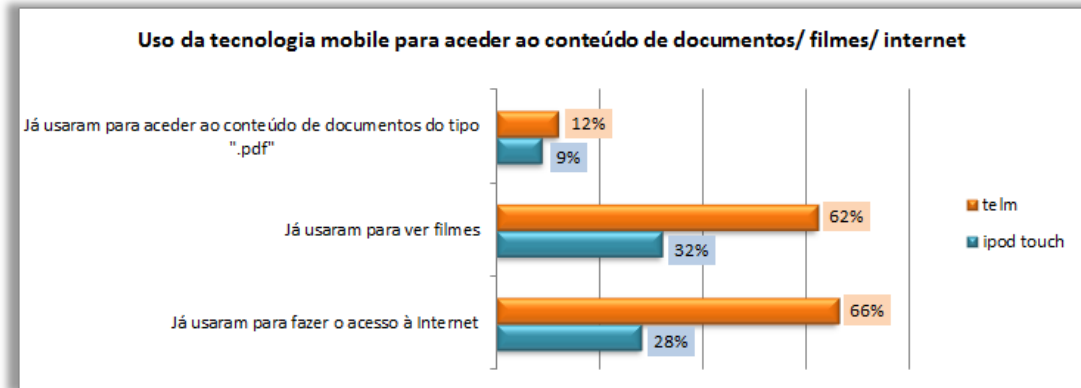


Figura 4 – Acesso a conteúdos com recurso à tecnologia móvel (alunos).

Quanto ao ato de aprender não está, do ponto de vista dos alunos, associado a uma realidade com recurso à tecnologia móvel mas sim à tecnologia do computador como nos mostra a figura n.º 5. Contudo, a tecnologia do telemóvel prevalece face às restantes tecnologias móveis com especial relevância junto dos rapazes.

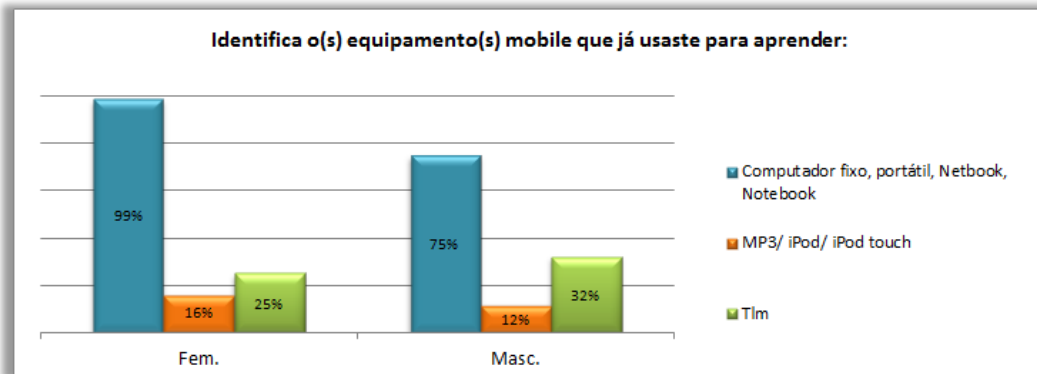


Figura 5 – O recurso à tecnologia móvel para aprender (alunos).

Com o intuito de perceber quais as características que os alunos valorizam aquando da aquisição de um telemóvel, foi apresentado aos alunos uma lista de 12 atributos a serem avaliados numa escala de 1 a 5 entre o «nada» e o «muito importante». Como o uso do telemóvel não é ainda considerado uma ferramenta de aprendizagem os mesmos consideram as aplicações (apps) um atributo pouco importante, como nos comprova a figura n.º 6.

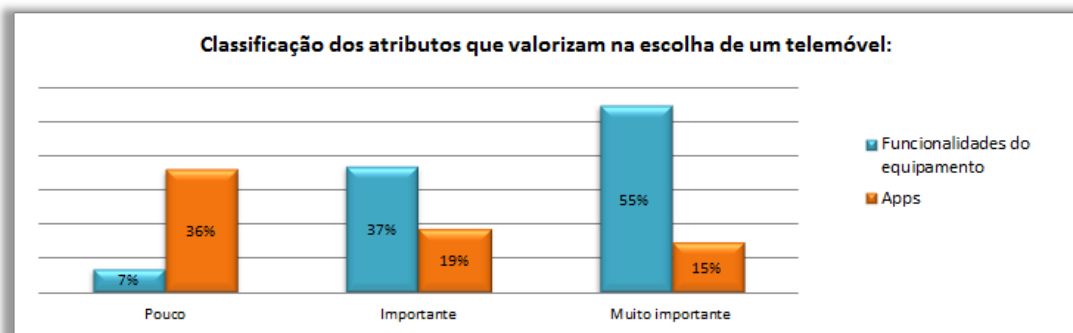


Figura 6 – Avaliação dos atributos «Funcionalidades» vs. «Aplicações»

Os atributos considerados claramente muito importantes foram: as «Funcionalidades do equipamento», «Ser da mesma rede dos amigos» e a «Operadora».

Numa outra questão foi solicitado aos alunos que identificassem as funcionalidades do telemóvel que costumam usar e a regularidade com que o fazem. Aqui observou-se que todos os alunos usam com regularidade a função de SMS (*Short Message Service*); seguindo-se, por ordem decrescente, a função de relógio despertador, fotografia e filme. Mesmo o envio de MMS (*Multimedia Messaging Service*) é uma funcionalidade com um uso muito pontual (Figura n.º 7).

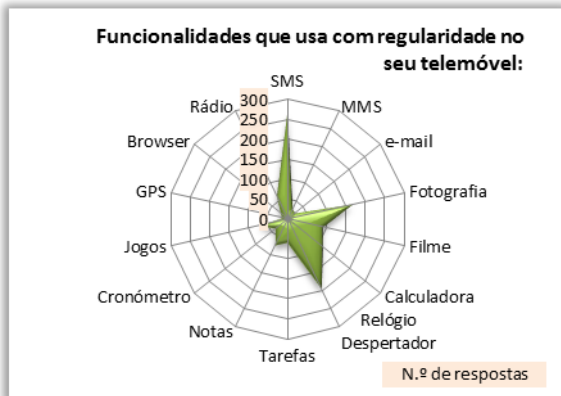


Figura 7 – As funcionalidades que usam com regularidade (alunos).

Prekop e Burnet (2003, citados por Yau e Joy, 2008) consideram que “aprender através dos contextos”, tem duas dimensões: a interna e a externa. A questão seguinte apresenta a associação entre um elemento interno – a atividade, e um elemento externo – a questão tecnológica de um dispositivo móvel.

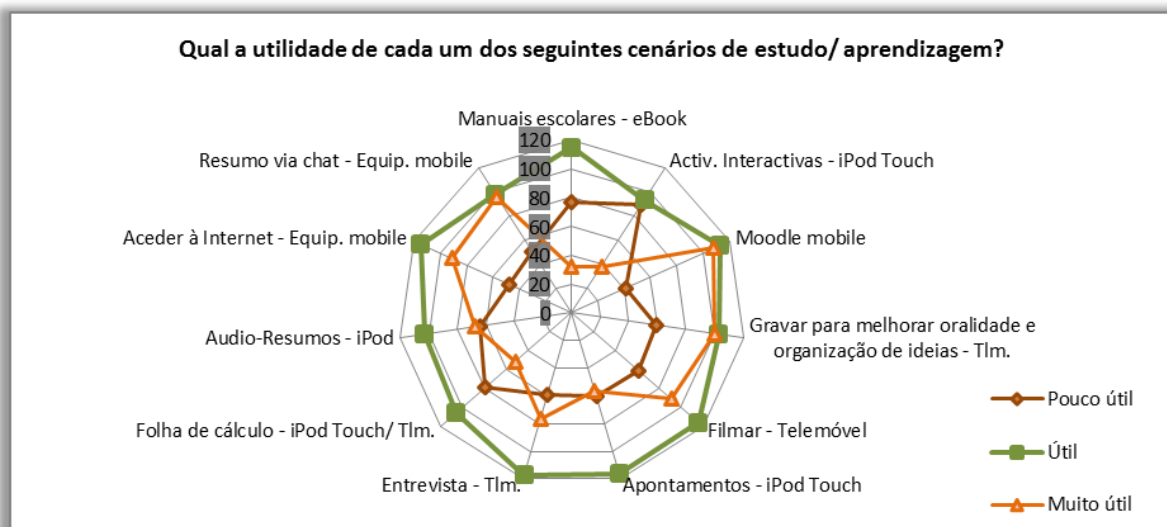


Figura 8 – Utilidade de 11 Cenários de Aprendizagem.

Pretendeu-se através desta questão perceber que cenários atraem mais os alunos e por outro suscitar-lhes a curiosidade e a respetiva experimentação,

Apesar da questão apresentada delimitar cada atividade a um só dispositivo móvel ou apontar para a tecnologia móvel em geral permite observar que, de uma forma geral, todas as atividades são consideradas úteis. O que revela da parte dos alunos recetividade no recurso à tecnologia móvel enquanto ferramenta de aprendizagem.

a associadas à tecnologia do telemóvel ou à tecnologia móvel em geral são as que oscilam entre o «útil» e o «muito útil». As restantes, associadas concretamente à tecnologia do iPod e do iPod Touch, mostram uma tendência de oscilação para o «pouco útil» e o «útil». O que permite, de algum modo, evidenciar uma ligeira preferência para o uso da tecnologia do telemóvel em cenários de aprendizagem móvel.

O cenário que se destaca significativamente, é o de «Aceder aos materiais escolares através de uma plataforma Moodle adaptada à tecnologia mobile» uma vez estar

classificado, pela maioria, como «útil» e «muito útil». Este cenário permite assim olhar positivamente para uma disponibilização técnica da plataforma de aprendizagem *Mobile Moodle* na escola. O cenário «Gravar, com recurso ao telemóvel, o ensaio da tua apresentação oral para ouvir, corrigir e melhorar a oralidade e organização de ideias.» é o que se segue na lista de respostas entre o «útil» e «muito útil».

Uma das últimas questões apresentadas aos alunos convida-os a apresentarem razões que os possam levar a não querer usar a tecnologia móvel no espaço escolar para aprender. Por se tratar de uma questão aberta procurou-se classificar as respostas em 4 grupos chave. Sensivelmente metade dos alunos, 51% por cento, mencionam possíveis razões para não querer usar apesar da receptividade verificada pelas respostas anteriores o que revela ao mesmo tempo ponderação. As razões prendem-se com a preferência pelo papel e com o fator distração, respetivamente, com 5 e 7 por cento (Figura n.º 9). A maioria, 22 por cento das respostas, prendem-se com aspetos técnicos como sejam:

- 1) A capacidade de armazenamento;
- 2) O desconhecimento das funções;
- 3) O desempenho;
- 4) A dificuldade em usar a tecnologia;
- 5) A duração da bateria;
- 6) O ecrã reduzido – problemas de visão;
- 7) As incompatibilidades;
- 8) A perda de dados;
- 9) O reduzido tamanho do teclado; e
- 10) Os vírus.

Os restantes 16% dos alunos apresentam razões diversas que vão desde o eventual uso excessivo da tecnologia e a sua conseqüente dependência o que, segundo o diálogo tido com alguns alunos, pode trazer conseqüências negativas em termos das relações humanas e afetuosas às questões que se prendem com a segurança/ roubo, passando por aspetos como a desigualdade das capacidades tecnológicas que podem causar complicações sociais, a não adesão dos professores e encarregados de educação, as questões relacionadas com a saúde, a necessidade de tempo para conhecer e rentabilizar a tecnologia, entre outros.

## 7. Discussão dos dados obtidos nos questionários aplicados aos professores

Este outro questionário contou com a resposta de 37 por cento dos professores em lecionação na altura (86% do sexo feminino e os restantes 14% do sexo masculino). Inquiridos que pertencem, na sua maioria, ao quadro de escola e portanto, conhecedores da comunidade envolvente bem como das políticas de escola.

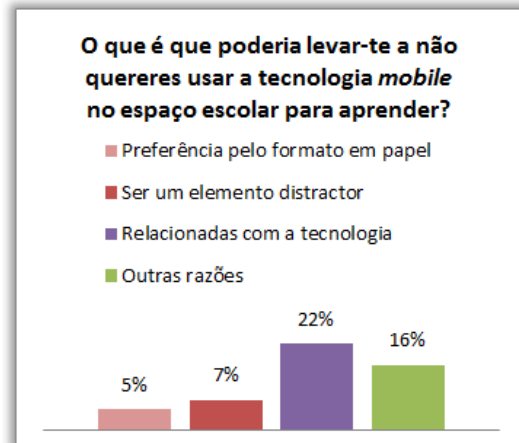


Figura 9 – Razões mencionadas para não querer usar a tecnologia *mobile* para aprender (alunos).



Figura 10 – Amostra dos Professores.

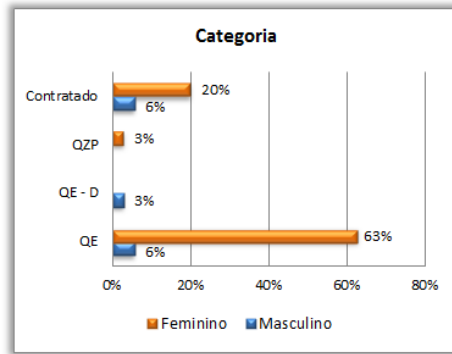


Figura 11 – Classificação da amostra quanto à categoria.

A componente cognitiva do inquérito começa por apresentar a questão «Sabe o que é o *mLearning*?». Os dados obtidos revelam que aproximadamente metade destes profissionais não sabe no que consiste o *mLearning*. Dos que mencionam saber, a maioria revela querer saber mais sobre a temática contudo, dois dos inquiridos manifestam não estar interessados em querer saber mais.

Uma das primeiras questões relativas à tecnologia do telemóvel em concreto apresentou, aos professores inquiridos, uma lista de funcionalidades a partir da qual identificavam as que já tinham permitido usar em contexto de sala de aula. Assim, verificou-se que a funcionalidade mais usada e simultaneamente mais transversal a todos os docentes em termos do seu número de anos na carreira é a de «fotografar» seguindo-se-lhe a de «filmar». Funcionalidades que permitem a “captura no momento de inspiração” confirmando o perfil do utilizador mobile descrito por Jaokar e Fish.



Figura 12 – *mLearning*: conhecimento do conceito.

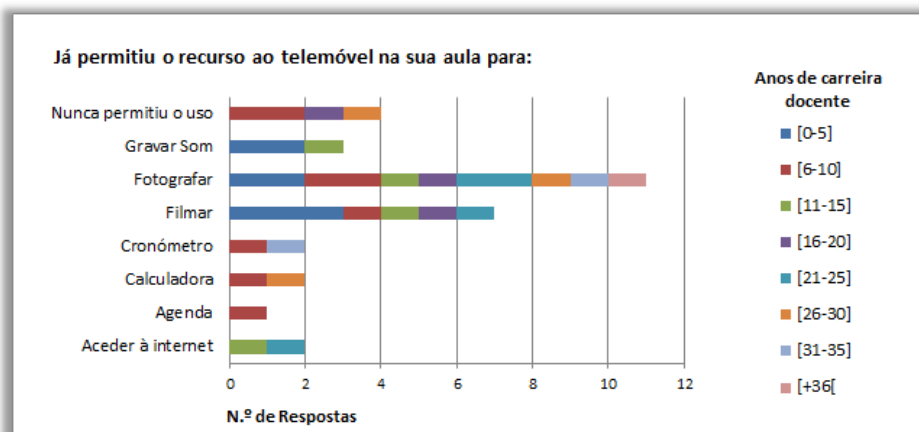


Figura 13 – Permissão para o uso pedagógico do telemóvel (professores).

Por sua vez, os equipamentos, programas e plataformas disponíveis e especificamente desenhados para a tecnologia *mobile* com suporte para desenvolver a dinâmica da

aprendizagem móvel, começam a oferecer, de acordo com as suas características e capacidades, recursos pedagógicos sob diferentes formatos de distribuição e de interação.

A investigação reuniu um conjunto de 8 formatos de tarefas de aprendizagem móvel o qual foi apresentado para que os professores avaliassem cada um deles quanto a um possível uso pelos mesmos nas suas aulas. Este conjunto de formatos derivam da necessidade de garantir os diferentes tipos de atividades de aprendizagem. Significa portanto que cada uma das tarefas apresentadas no gráfico (Figura n.º14) correspondem, pela mesma ordem, a atividades para: estabelecer relacionamentos, observar e/ ou relembrar, ouvir e/ ou relembrar, fazer o acesso à informação, ler e/ ou relembrar e, por último, tarefas que correspondem a atividades metadatadas/ vetadatadas sustentadas numa plataforma. Dos dados recolhidos verificou-se que as tarefas «Consultar uma galeria de imagens», assim como as «Tarefas com o acesso à Internet» são as que os professores consideram como as que , possivelmente, mais iriam aplicar nas suas aulas. Por sua vez, a tarefa «Consulta/ leitura de textos» é aquela que apresenta menor adesão, muito possivelmente pela característica limitativa da área de visualização do equipamento móvel em questão.

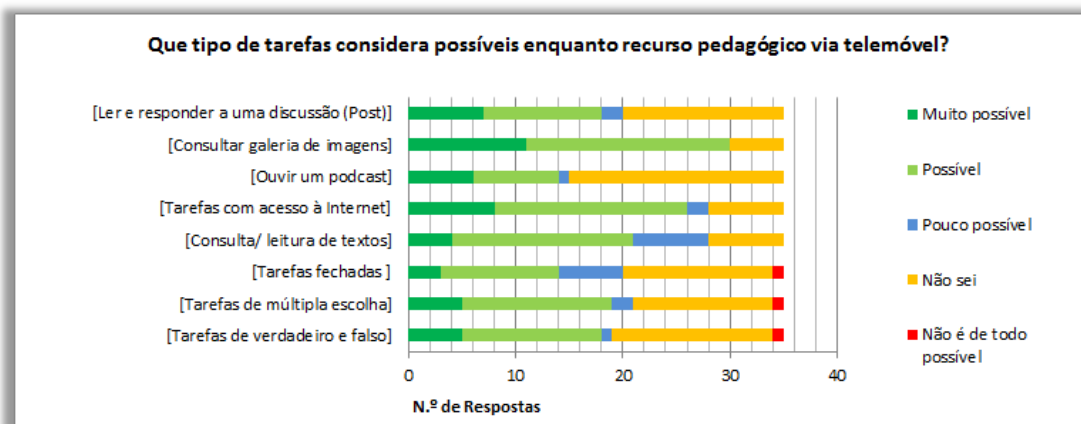


Figura 14 – Avaliação de tarefas possíveis enquanto recurso pedagógico.

Por fim e para melhor encorajar os professores inquiridos a refletirem sobre desvantagens/inconvenientes no uso pedagógico da tecnologia móvel foi-lhes solicitado que classificassem o valor de cada um dos 5 atributos que à partida se consideram elementos desencorajadores. Dos dados obtidos (Figura n.º15) verifica-se que nenhum atributo foi avaliado como «nada» ou «muito pouco» importante. O item “A aprendizagem é impessoal” traduz-se numa média que oscila entre o «pouco» e o «importante», o que talvez derive do facto de a tecnologia do telemóvel ser à partida considerada pessoal. Dos resultados obtidos verifica-se que nenhum atributo foi avaliado como «nada» ou «muito pouco» importante. Por outro lado, verifica-se que a «autodisciplina» é o aspeto que mais preocupa os professores, tendo sido avaliado como o aspeto mais desvantajoso.



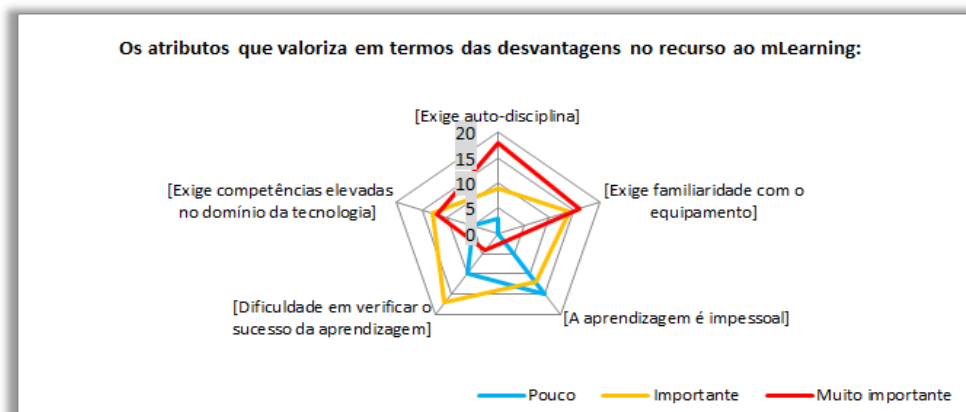


Figura 15 – Avaliação dos atributos considerados desvantajosos no recurso ao mLearning.

Os professores inquiridos puderam no entanto, afirmar livremente outras desvantagens como nos mostra a tabela seguinte:

| Seleção de outras desvantagens/ inconvenientes identificadas pelos professores |  |
|--|--|
| <b>500 - Matemática</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A falta de controlo do que os alunos estão a fazer</li> <li>- Dificuldade em adquirir as competências necessárias para produzir um bom trabalho</li> <li>- A falta de formação dos professores.</li> </ul>  |
| <b>520 - Biologia e Geologia</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nível de usabilidade necessária dos serviços e ferramentas utilizados;</li> <li>- Requisitos mínimos necessários ao próprio equipamento;</li> <li>- Custo do acesso aos serviços/ equipamentos;</li> <li>- Competências específicas por parte do formador/ professor na criação dos serviços e ferramentas utilizados;</li> <li>- Preconceito associado ao uso abusivo do telemóvel em contexto escolar.</li> </ul> |
| <b>420 - Geografia</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- É um equipamento proibido em sala de aula pelo regulamento interno da escola.</li> <li>- Pode ser um agente distrativo.</li> </ul>  |
| <b>400 - História</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O desgaste para o professor de "tomar conta dos alunos" para que não existam desvios à utilização pré-definida;</li> <li>- Superficialização e aligeiramento das aprendizagens;</li> <li>- Excesso de dependência tecnológica, que é muito falível;</li> <li>- Ficar dependente do facto do aluno ter ou não os "aparelhos".</li> </ul>   |

Tabela 1 – Desvantagens/ Inconvenientes que os professores apontam relativamente ao uso da tecnologia móvel.

## 8. Apresentação de um estudo de caso

Quando a tecnologia do gravador surgiu no contexto escolar, Lefranc (citado por Mialaret e Vial, 1978-1982) entende que a mesma permitiu um passo significativo no ensino. Pois a possibilidade de registar palavras e sons e de as reproduzir à vontade no momento desejado foi vista como o elemento de maior facilidade de integração da tecnologia uma vez ter permitido a adaptação ao ritmo de cada aluno, e a estes a autocrítica e a autocorreção.

Transpor este cenário para a atualidade da realidade escolar do ensino básico português e alargar o conhecimento dos alunos envolvidos com recurso à tecnologia móvel do telemóvel e perceber se se iria igualmente verificar a boa integração da tecnologia foram os principais objetivos do estudo. Objetivos que consistiram no registo de palavras/ leituras através da ferramenta tecnológica do telemóvel enquanto recurso de aprendizagem num contexto formal na ambição de que a sua representação aliada à análise quantitativa pudesse constituir um estudo pertinente. A observação semiestruturada e participada foi feita a um



público-alvo composto por uma turma de 26 alunos do 7º ano de escolaridade e uma professora. O Contexto de aprendizagem descreve-se do seguinte modo:

- 1) Local: Sala de aula;
- 2) Disciplina: Espanhol;
- 3) Objetivo: Avaliação da leitura expressiva de contos tradicionais.
  - 3.1) Os contos foram: “El patito feo”, “Caperucita roja”, “Blancanieves”, “Los tres cerditos”, “El Traje nuevo del Emperador” e o “Cuento del Ratoncito Pérez”
- 4) Duração: 90 minutos;
- 5) Recurso tecnológico individual: o telemóvel;
- 6) Recurso material: os textos para leitura;

Importa ainda referir que a ação participada da investigadora consistiu apenas na apresentação das condições de trabalho necessárias à boa realização do trabalho, nomeadamente o silêncio e na recolha das leituras com recurso a um computador portátil.

Posteriormente à aula tanto alunos como a professora foram entrevistados sob o método de entrevista face-a-face semiestruturada.

Antes de se passar à discussão dos dados é de salientar que a investigadora é professora na escola onde o estudo se realiza contudo, não é professora da turma em questão.

## **9. Discussão dos dados obtidos no estudo de caso**

A aceitação de uma dinâmica de trabalho em sala de aula com o recurso a uma tecnologia que não a do computador foi, à partida, um desafio ousado, na medida em que a professora envolvida considerava deter competências meramente básicas no uso da mesma. Por outro lado, revelou receptividade e curiosidade pelo recurso tecnológico e respetiva dinâmica de trabalho que move o propósito do estudo.

No que diz respeito às implicações, estas revelaram-se mínimas uma vez a realização do estudo ter contado com a participação da investigadora. Por outro lado, conclui-se que a tecnologia tem um impacto técnico que de alguma forma pode intimidar a confiança de um professor que manifeste pouco à vontade no uso da mesma.

As evidências recolhidas revelaram da parte dos alunos:

- 1) Uma atitude de aceitação imediata, motivada, acima de tudo, pelo caráter inesperado do recurso a utilizar;
- 2) Preocupação com o meio de transferência de dados;
- 3) Curiosidade prévia à realização da aula em si;
- 4) Interajuda;
- 5) Conhecimento técnico da tecnologia pois rapidamente ativavam e desativavam a gravação e facilmente acionavam a ação de envio da mesma para o computador portátil;
- 6) Sentido de responsabilidade.

As evidências recolhidas revelaram da parte da professora:

- 1) A manifesta vontade de querer repetir a experiência;
- 2) A utilidade pedagógica de permitir:
  - 2.1) Observar os diferentes aspetos da leitura feita por cada aluno com maior detalhe uma vez ficar gravada;

- 2.1) O desenvolvimento, com os alunos, de um portfólio de leituras ao longo do ano;
  - 2.1) A cada aluno ouvir-se a si próprio e desta forma confirmar erros de leitura que à partida julgavam não ter cometido e a rerelem até conseguirem atingir um nível de leitura que considerem ter a maior qualidade possível.
- 3) Um registo de maior empenho dos alunos que normalmente não costumam realizar uma boa leitura.

## 10. Considerações Finais

A proximidade e a interação com a tecnologia móvel permitiu aos alunos e professores participarem neste estudo subordinado a um tema que se verificou claramente incipiente na escola. As vantagens e desvantagens, revelam a necessidade de acompanhar a evolução tecnológica e aceitam explorar o recurso à tecnologia móvel do telemóvel no espaço de formal da aprendizagem. Além desta aceitação é perceptível o telemóvel ter sido a 1ª tecnologia móvel a ser usada pelos alunos e o mesmo ser a aposta para o rápido acesso à Internet e aos filmes. O cenário “Gravar com recurso ao telemóvel” foi considerado pela grande maioria dos alunos no mínimo como útil e por coincidência o caso de estudo experienciado. A experiência *mLearning* tida permite acreditar que o valor educacional da mesma pode conduzir a melhores resultados e por conseguinte explorar potencialidades no campo da aprendizagem. A “Captura de conteúdo no momento de inspiração” (Jaokar e Fish, 2006, p51) é a ação dominante no uso do telemóvel para além da função principal de comunicar.

Reúne-se assim um conjunto de aspetos que permitem desta forma afirmar que existe um universo de professores e alunos recetíveis ao uso pedagógico da tecnologia móvel.

Contudo, é preciso ter em conta as desvantagens apontadas e os limites físicos, caso contrário, o *mLearning*, pode desviar-se da própria experiência de aprendizagem.

Por outro lado, a relutância em não querer usar existe e é própria da insegurança associada à vulnerabilidade da tecnologia em termos de avarias e manutenção mas, também pela quebra de rotinas na gestão de processos de aprendizagem que amadureceram sem a presença da tecnologia.

“Querer usar” e “aprender com as experiências” (na medida em que existem países que estão a passar do ensino tradicional para a aprendizagem móvel pelo baixo custo e ubiquidade) são expressões chave a considerar para a boa introdução da tecnologia móvel no contexto da aprendizagem. Contudo, o desenvolvimento pedagógico da tecnologia depende também do desenvolvimento de produtos que alcancem os diversos domínios disciplinares, interdisciplinares, culturais e de cidadania – *software* educacional e a produção de recursos pelas editoras enquanto fontes de conhecimentos válidos tanto em termos científicos e pedagógicos como educacionais. Neste ponto entende-se que as editoras de livros escolares têm um papel importante, enquanto fontes de informação credíveis e pedagógicas.

Conciliar o uso pedagógico da tecnologia para responder a lacunas específicas com estratégias para rever, relembrar e reforçar aprendizagens detém atualmente um valor educacional importante. Por conseguinte, adequar o valor educacional ao ritmo da globalização social e económica implica, por um lado, ter a noção de que a aprendizagem deve poder acontecer em diferentes momentos e em diferentes contextos e por outro lado, conhecer os limites das diferentes tecnologias e a atenção que se pretende. Ou seja, implica desenvolver um currículo sob o princípio pedagógico de que os recursos possam estar disponíveis em verdadeiro estado de mobilidade: através dos dispositivos eletrónicos ou impressos, na sala de aula e em qualquer lugar.

Para finalizar, fica o registo de uma expressão que, embora tenha sido escrita numa época em que se reportava à tecnologia da televisão, se mantém atual o desejo no que concerne ao valor da mobilidade:

*"Nada, nunca, em nenhum lugar», a menos que seja oportuno, importante, divertido, relevante ou capaz de despertar a minha imaginação." (Negroponte, 1995, p.185)*

## 11. Referências

- Bell, J. (1993) Como realizar um projecto de investigação: Um Guia para a pesquisa em Ciências Sociais e da Educação. Título original: Doing Your Research Project: A Guide for First – Time Researchers in Education and Social Science (4ª ed.). Lisboa: Gradiva – Publicações, S.A.
- Carroll, J. e Rosson, M. (2005) Cases as Minimalist Information. 38<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences (doc. online) <http://jcarroll.ist.psu.edu/files/papers/CaseAsMinimalist-HICSS05.pdf> (consultado a 20 de junho, 2010)
- Churches, A. (1999-2010) Educational Origami. Blogue e Wiki sobre a temática da integração das TIC na sala de aula. <http://edorigami.wikispaces.com> (consultado em 27 de maio, 2010)
- Conde, M.; Munoz, C. e Garcia, F. (2008) mLearning, the First Step in the Learning Process Revolution (doc online) <http://www.i-jim.org> (consultado em 21 de dezembro, 2009)
- Correia, C. e Tomé, I. (2006) O que é o e-Learning: Modalidades de ensino eletrónico na Internet e em disco. Lisboa: Plátano Editora
- Costa, F. (2007) Tecnologias Educativas: Análise das dissertações de mestrado realizadas em Portugal. Sisfílo, revista de ciências da educação, n.º3 (doc. online) <http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/sisifo03PTa1.pdf> (consultado a 21 de fevereiro, 2010)
- Department of Education, Employment and Workplace Relations: Australian Government (n.d.) M-learning Standards Review Report: Background, discussion and reasoning behind standards recommendations (Relatório online) [www.flexiblelearning.net.au](http://www.flexiblelearning.net.au) (consultado em 13 de abril, 2009)
- Divisão de Educação da C.M.O. (2007) Carta Educativa do Concelho de Oeiras (doc. online) [http://www.cm-oeiras.pt/amunicipal/OeirasEnvolve/Educacao/NumEduOei/Documents/1\\_carta\\_educativa2007la.pdf](http://www.cm-oeiras.pt/amunicipal/OeirasEnvolve/Educacao/NumEduOei/Documents/1_carta_educativa2007la.pdf) (visitado a 6 de fevereiro de 2010)
- El-Sofany, H. e El-Seoud, S. (2009) Towards the Development of an M-Learning System: A New Stage to Enhance Higher Education (doc online) <http://www.i-jim.org> (consultado em 21 de dezembro, 2009)
- Escola com 3º Ciclo Secundária Quinta do Marquês (2009) Plano Educativo de Escola – PEE. (doc onLine) [http://www.esec-qta-marques.rcts.pt/documentos/PEE\\_09-12\[1\].pdf](http://www.esec-qta-marques.rcts.pt/documentos/PEE_09-12[1].pdf) (consultado a 21 de fevereiro de 2010)
- Eteokleous N., Laouris Y. (2005) We need an educationally relevant definition of mobile learning. Mobile technology: The future of learning in your hands, mLearn 2005 4th World conference on mLearning (artigo online) <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20&%20Eteokleous.pdf> (consultado em 14 de julho, 2010)
- Freire, L (2009) Autorregulação da Aprendizagem. Ciências & Cognição, Vol 14 (2), p276-p286 (doc. online) [http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14\\_2/m318358.pdf](http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_2/m318358.pdf) (consultado em 10 de agosto, 2009)

- Gabinete do Coordenador Nacional da Estratégia de Lisboa e do Plano Tecnológico (2009) Rankings e Relatórios. Newsletter n.º22. (doc. on-Line) [http://www.cnel.gov.pt/document/Newsletter\\_22\\_17ABR09.pdf](http://www.cnel.gov.pt/document/Newsletter_22_17ABR09.pdf) (consultado a 6 de fevereiro, 2010)
- Joakar,A. e Fish, T. (2006) Mobile Web 2.0: The innovator's guide to developing and marketing next generation wireless/ mobile applications. Londres: Futuretext Limited.
- Kazi, S. (2005) VocaTest: An Intelligent Tutoring System for Vocabulary Learning using the "mLearning" Approach. National Institute of Education: Centre for Research in Pedagogy and Practice (doc online) <http://repository.nie.edu.sg/jspui/bitstream/10497/217/1/2005v3.pdf> (visitado em 20 de dezembro, 2009)
- Kearsley, G (1994-2010) Explorations in Learning & Instruction: The Theory Into Practice Database (sítio/ base de dados online sobre teorias de ensino aprendizagem) <http://tip.psychology.org/index.html> (consultado a 23 de junho, 2010)
- Kukulka-Hulme, A. (2007) Mobile Usability in Educational Contexts: What have we learnt? International Review of Research in Open and Distance Learning, vol.8, n.º2 (doc. online) <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/356/907> (consultado em 20 de dezembro, 2010)
- Littlejohn, A e Pegler, C. (2007) Preparing for Blended eLearning. Londres: Routledge
- Maddux, C., Johnson, D. e Willis, J. (1997). Educational computing: Learning with tomorrow's technologies. (doc online) <http://viking.coe.uh.edu/~ichen/ebook/et-it/4vygo.htm> (consultado em 30 de julho, 2010)
- Matos, J. (1995) Estudos etnográficos em educação matemática: Implicações da análise de estudos realizados em Portugal. Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: Que formação?, Capítulo IV - Aspectos Metodológicos (artigo online) <http://www.spce.org.pt/sem/96matos.pdf> (consultado a 16 de janeiro, 2010)
- Medina, R. e Ribeiro, P. (2009) Mobile Learning Engine Moodle (MLE - Moodle): das funcionalidades a validação em curso a distância utilizando dispositivos móveis. RENTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, V. 7 N° 1. CINTED-UFRGS (online) [http://www.cinted.ufrgs.br/rente/jul2009/artigos/9c\\_patric.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/rente/jul2009/artigos/9c_patric.pdf) (consultado em 20 de janeiro,2009 )
- Mialaret, G. e Vial, J. (1978-1982) Historia Mundial da Educação, título original: Histoire Mondiale de L'Education, vol 4 (pag. 139-190). Porto: Rés Editora.
- Motah, M (2007) Learning, Types of Learning, Traditional Learning Styles and the Impact of E-Learning on the Performance of Secondary School Students: Perceptions of Teachers. Computer Science and IT Education Conference (doc. online) <http://csited.org/2007/70MotaCSITEd.pdf> (visitado em 29 de junho, 2010)
- Montalvo, F e Torres, M. (2004) Self-Regulated Learning: Current and Future Directions. Universidade de Navarra: Espanha (doc online) <http://www.sfu.ca/~sbratt/SRL/Self%20regulated%20learning%20current%20and%20future%20directions.pdf> (consultado a 16 de junho, 2010)
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2009) Padrões de competência em TIC para professores: Marco Político. Brasil: UNESCO (doc. online) <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156210por.pdf> (visitado em 14 de janeiro, 2009)
- Observatório do QREN (n.d.) "A recolha de dados: Estudos de caso", Manual Técnico II (doc. online) [http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id\\_page=548](http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id_page=548) (consultado a 20 de fevereiro, 2010)

- Pedro da Ponte, J. (1994) Relatório: O Projecto MINERVA – Introduzindo as NTI na Educação em Portugal DEPGEF (doc. online) [http://www.educ.fc.ul/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(MINERVA-PT\).rtf](http://www.educ.fc.ul/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(MINERVA-PT).rtf) (consultado a 30 de maio, 2010)
- Prensky, M. (2001) Digital Natives, Digital Immigrants, On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001) (doc online) <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> (Consultado a 3 de julho, 2010)
- Quinn, C. (2005) Egaging Learning – Designing eLearning Simulation Games. Pfeiffer: Canadá
- Reeves, T (1998) The impact of Media and Technology in Schools. A Research Report prepared for the Bertelsmann Foundation. (doc. online) [http://it.coe.uga.edu/%7Etreeves/Bertlesmann\\_Impact\\_Report.pdf](http://it.coe.uga.edu/%7Etreeves/Bertlesmann_Impact_Report.pdf) (consultado a 14 de julho, 2010)
- Richaudeau, F. (1972) Dicionário de Pedagogia: Psicologia Moderna. Título Original: Dictionnaire du Pédagogie: Physiologie Moderne. Lisboa (1984): Verbo.
- Rowe, F. (2009) Self Regulated Learning: Why is it Key to Successful Online Teaching and Learning? (artigo de blog) [www.digitalpedagog.com/?p=58](http://www.digitalpedagog.com/?p=58) (consultado a 28 de junho, 2010)
- Sharples, M.; Taylor, J. e Vavoula, G. (2005) Towards a Theory of Mobile Learning (doc. online) <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Sharples-%20Theory%20of%20Mobile.pdf> (consultado a 12 de janeiro, 2010)
- Silva, M. (2003) Educação onLine: Teorias, práticas, legislação e formação corporativa. S. Paulo, Brasil: ed. Loyola.
- Society for the Advancement os Education (1997) Helping Students Achieve success – teaching self-regulation helps children become better students – Brief Article. BNET US (artigo online) [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m1272/is\\_n2631\\_v126/ai\\_20077708/?tag=content;col1](http://findarticles.com/p/articles/mi_m1272/is_n2631_v126/ai_20077708/?tag=content;col1) (visitado em 1 de julho, 2010)
- Tapscott, D. e Williams, A. (2006) Wikinomics – A Nova Economia das Multidões Inteligentes. Porto: QuidNovi
- Tarlinton, D (2003) Bloom’s Revised Taxonomy. Pupil Free Day. Kurwongbah State School. Australia (Apresentação online) <http://kurwongbss.eq.edu.au/thinking/Bloom/bloomspres.ppt> (consultada em 7 de julho, 2010)
- Yau, J, e Joy, M. (2008) A Self-Regulated Learning Approach: A Mobile Context-aware and Adaptive Learning Schedule (mCALs) Tool (doc online) <http://www.i-jim.org> (consultado em 21 de dezembro, 2009)
- Yin, R (1994) Future of Case Study Research. American Journal of Evaluation, vol. 15, p283-290. (doc. online) [www.sfu.ca/cmns/faculty/marontate\\_j/801/08-spring/readings/Yin\\_Discovering.pdf](http://www.sfu.ca/cmns/faculty/marontate_j/801/08-spring/readings/Yin_Discovering.pdf) (consultado a 16 de abril, 2010)

# The Role of Facilitation in PBL with an E-support Structure

**Tirzah Kengoo**

Republic Polytechnic

Singapore

tirzah\_kengoo@rp.sg

## **Abstract**

An institution of higher learning (IHL) in Singapore, providing education to students in the 21<sup>st</sup> century, has a fully networked, wireless campus. The Learning Environment Online (LEO) developed by the IHL functions mainly as a repository, and it is the platform from which learning takes place. This paper examines how effectively both the facilitator as well as LEO support students' learning using a Problem-Based Learning (PBL) method, which is the pedagogy adopted across the institution. Data from a survey with students is used to explore how a Learning Management System (LMS) can effectively support students' learning in a PBL curriculum. Then it highlights the implications on staff development programmes in regard to PBL and online facilitation practices.

**Keywords:** Facilitation; Learning Environment Online; Learning Management System; Problem-Based Learning; Scaffolding

## **1. Introduction**

With the rapid growth of e-learning, educational institutions have had to find Learning Management Systems (LMS) suitable for them. To meet the needs of an institution of higher learning (IHL) in Singapore, an in-house system, Learning Environment Online (LEO) was developed. It functions mainly as a repository of resources and assessments, and serves as the platform for learning. While LEO has been useful, over the years, students' as well as institutional needs have changed. The author was interested to find out how well LEO continues to support student learning. So she embarked on a research project to explore how an effective e-support can be provided for learning within a Problem-Based Learning (PBL) curriculum as the IHL uses PBL across the whole institution, with students studying one new problem each day. This is one aspect of the research. The other two aspects of the research are concerned with the role of the facilitator in PBL, and how students' learning strategies align with the PBL pedagogy.

These are discussed using data gathered from a survey conducted with 1393 first year students taking a Year 1 compulsory module, G101: Cognitive Processes and Problem Solving.

## **2. LEO: What works? What doesn't?**

At the start of each school day a Problem Statement is published on LEO. Students access the Problem as well as scaffolding resources such as worksheets and readings by logging on to LEO using their individual laptops. Then in teams of five, the whole class of 20-25 students work on the Problem and deliver their Solutions. This is followed by writing individual reflections, which is captured on LEO. Facilitators comment on every student's contribution and performance as well as respond to their reflections. These are stored on LEO and available for future reference.

Students earn a daily grade (DG) for their participation and performance throughout the learning process in the course of the day. The DG is entered in LEO by the Facilitator, and LEO maintains all the DG records, as well as the three Understanding Test (UT) grades over the 15-week period of the semester. While LEO has a basic discussion forum feature, it is not used; all discussions take place solely face-to-face (F2F) in the classroom.

The study examines how LEO supports student learning. Participants of the survey responded to 40 questionnaire items on a five-point Likert scale. The items are sorted into two categories: a) accessibility & usability (27 items) and b) functionality (13 items). The survey findings presented in Table 1 shows that 58.36% students agree or strongly agree that LEO is accessible and user-friendly. As for its functionality, 78.54% agree or strongly agree that LEO supports their learning.

| Rank                         | LEO Accessibility & Usability | LEO Functionality |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Disagree & Strongly Disagree | 0.22%                         | 0.72%             |
| No Opinion                   | 41.42%                        | 20.75%            |
| Agree & Strongly Agree       | <b>58.36%</b>                 | <b>78.54%</b>     |
| Mean                         | 3.5328                        | 3.8321            |
| Standard Deviation           | .33332                        | .46730            |

Table 1 – LEO Accessibility, Usability and Functionality.

Questions concerning the accessibility and usability of LEO are about connectivity, speed, technical support, user-friendliness, etc. The survey findings reveal that students may not be satisfied with the technical aspect of LEO as only 58.36% find it user-friendly.

Despite that, over 78% of the respondents find that the functions of LEO helps them in their learning; as students can view the comments and feedback from the facilitator, submit their reflective journals, access resources and lesson summaries. So these capabilities make LEO a good support for student learning. Students can also access all their Problem Solutions as they are stored in LEO in team folders by topic; and they can go back anytime they want to revisit a particular topic or revise when they prepare for UTs. Students like the fact that they can find the resources and records on LEO anytime.

Since all students go to LEO to access the learning materials, it is a cause for concern that there are 22% who think that LEO functions do not support their learning, or are not sure (have 'no opinion') how it supports their learning, and 41.65% do not find it user-friendly, or have no opinion about its user-friendliness.

As LEO is web-based, it should be accessible anytime, anywhere. But 82.5% of students find that when they are at home or elsewhere outside campus, sometimes they cannot submit their Reflection Journal (RJ) by the deadline (1159 hours) because they have problems accessing LEO from home. This suggests that the LMS needs to be improved so that it can adequately support student learning.

E-learning is more than learning using a computer with internet access. One of the fundamental criteria of e-learning, according to Rosenberg (2001:29) is that "It focuses on the broadest view of learning – learning solutions that go beyond the traditional paradigms ... to include the delivery of information and tools that improve performance". And the IHL has great potential for e-learning because of the wireless connectivity, and the fact that every student and staff owns a laptop computer.

It may be noted that for over 92% of the students, it was the first time using an e-support structure such as LEO. This could be the reason why they had 'no opinion' about whether it is user-friendly or whether its functions are helpful for learning because they did not know what to expect or what an e-support structure is supposed to do for them, as they had nothing to compare it with.



To consider how LEO can be enhanced and how an LMS can effectively support student learning, further discussion is carried out in section 5.1.

### 3. Facilitation: What level of support do students get from the facilitator?

As students work in teams, the facilitator moves from team to team observing the interactions and discussions among students. The facilitator comments, questions and challenges students' ideas and takes notes as they tackle the day's Problem. The facilitator monitors closely students' work without providing answers, and guides students in their knowledge construction.

The role of the facilitator in the IHL's educational context is in line with Barrows' (1988, in Koschmann, Glenn & Conlee, 2000:53) argument that "the PBL tutor should be more facilitatory and less didactic, more guidelike and less directly instructive". Furthermore, as students explore the day's Problem and develop workable solutions, drawing on prior knowledge, and discovering new information through research and discussion, the facilitator challenges students' assumptions and questions their understanding of new concepts. In so doing, the facilitator supports students in "construct[ing] rather than communicating knowledge" (Duffy and Cunningham, 1996:171), and helps students develop their metacognitive skills.

The survey results presented in Table 2 show that over 82% of the students agree or strongly agree that the facilitator's role in their learning is important as they provide among other things, guidance, feedback and encouragement. The highest score (87.37%) on the item, "My Facilitator encourages me to think much deeper and wider on the various learning issues" is noteworthy because the module is Cognitive Processes and Problem Solving. This may be explained as the expertise of facilitators in the subject matter being evident, and students valuing it. It also confirms what Barrows (1992, in Savery & Duffy, 2001) insists the facilitator's role should be – to interact with students at a metacognitive level.

This segment on facilitator support had 6 questionnaire items, and participants responded on a five-point Likert scale. The survey results are presented in Table 2.

| Rank                         | Gives clear comments | Gives useful feedback | Encourages teamwork | Gives clear summary | Provides guidance | Encourages deep thinking |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|
| Disagree & Strongly Disagree | 2.44%                | 2.37%                 | 2.09%               | 1.44%               | 3.38%             | 1.22%                    |
| No Opinion                   | 12.78%               | 14.72%                | 12.13%              | 12.13%              | 13.78%            | 11.41%                   |
| Agree & Strongly Agree       | <b>84.78%</b>        | <b>82.91%</b>         | <b>85.79%</b>       | <b>86.43%</b>       | <b>82.84%</b>     | <b>87.37%</b>            |
| Mean                         | 4.1778               |                       |                     |                     |                   |                          |
| Standard Deviation           | .64613               |                       |                     |                     |                   |                          |

Table 2 – Facilitator Support.

The survey results suggest that the facilitator's role is very important in student learning. And it is evident from the survey findings that students are satisfied with the facilitators' support in their learning in the current F2F classes.

Taking a step further, what we need to consider is, how these in-classroom F2F facilitation skills can be transposed to an online learning environment. And, what we need to do for staff to support student learning online. Betts (2009:34) stated that "there are inherent communication differences between face-to-face and online education [so facilitators] ... must acquire communication and instructional skills that support personalized human



interaction for the online environment”. And Savin-Baden (2007:49) explains that: “A virtual model of facilitation that reflects some of the best face-to-face problem-based learning facilitation practices is required.” Pedagogical implications on facilitating online learning is discussed in section 5.2.

#### 4. Learning strategies - What learning strategies do students use?

To investigate students’ learning strategies, 38 questionnaire items were used. Adapted from Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie (1991), they were sorted into eight variables: Organisation, Metacognitive Self-Regulation, Peer learning, Effort recognition, Rehearsal, Critical thinking, Help seeking and Elaboration. “The Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) is a self-report instrument designed to assess college students’ motivational orientations and their use of different learning strategies” (Op cit, 1991:3). From it, only the learning strategies section is used for this study.

The survey findings are presented in Table 3. Participants responded to 38 questions on a five-point Likert scale.

| Rank                         | Organisation  | Metacognitive Self-Regulation | Peer Learning | Effort Recognition | Rehearsal     | Critical Thinking | Help Seeking  | Elaboration   |
|------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|
| Disagree & Strongly Disagree | 0.93%         | 0.86%                         | 3.30%         | 0.72%              | 2.30%         | 0.57%             | 0.36%         | 0.57%         |
| No Opinion                   | 13.21%        | 16.44%                        | 18.59%        | 19.67%             | 14.29%        | 9.48%             | 11.06%        | 8.83%         |
| Agree & Strongly Agree       | <b>85.85%</b> | <b>82.7%</b>                  | <b>78.1%</b>  | <b>79.62%</b>      | <b>83.41%</b> | <b>89.96%</b>     | <b>88.59%</b> | <b>90.62%</b> |
| Mean                         | 3.7816        | 3.6863                        | 3.6394        | 3.3993             | 3.7619        | 3.8231            | 3.7157        | 3.8374        |
| Standard Deviation           | .56069        | .46918                        | .59510        | .38511             | .59252        | .50453            | .48453        | .49918        |

Table 3 – Students’ Learning Strategies.

As PBL is student-centred, the learning “goals are partly determined by the students themselves” (Gallow & Grant, 2000). So the onus of learning is on students. The PBL approach allows students to develop higher order thinking skills such as metacognition, and be independent learners who work collaboratively with fellow students.

The survey findings show that 82.7% of the respondents exercise metacognitive self-regulation, and almost 90% exercise critical thinking. And while the findings show that only 78.1% engage in peer learning, 88.59% seek help from classmates (i.e. peers) and the facilitator. The survey results also reveal that 90.62% make the effort to ‘elaborate’ by extending the concepts and new knowledge they have gained from the module to other modules as well as different contexts. Thus, we can see that students’ learning strategies are aligned with the PBL pedagogy.

These strategies would have developed in the course of the semester as the survey was administered at the end of the semester after students had gone through the learning processes of PBL – working in teams, being self-directed, reflective, etc. Since students define what to learn, how many resources they want to use to support their Problem Solution, with scaffolding from the facilitator, and they manage their time, then reflect on their learning; the survey findings suggest that a majority of students who participated in the survey are beginning to develop self-directed learning skills. This is supported by Blumberg (2000)’s

evaluation that Problem-Based learners are self-directed learners, employing learning strategies that are “deep-level processing”. As reflection is part of the daily process of learning in the IHL, it fosters the habit of “Being a reflective learner ... often associated with being a self-directed learner” (Candy, 1991 in Blumberg, 2000:221).

The challenges students face when learning online, and how we can support them given their learning strategies is discussed in section 5.3.

## 5. Pedagogical implications

Pedagogical implications of the survey findings are discussed below.

### 5.1. An enhanced LMS to support PBL online

On a fully networked wireless campus, both students and staff can work quite conveniently with information and communications technology (ICT). With ICT support learning can extend beyond the classroom and campus, and students' educational experience can be enhanced. Then learning can be truly flexible and convenient, with students learning at a pace suitable to each individual.

This will also prepare the institution for crisis situations such as a flu pandemic where the campus would need to be closed, and students would not be able to attend classes, and so would have to learn online. In order to provide a richer learning experience, and harness additional technological capabilities, the LMS has to be enhanced so that it is interactive, user-friendly, accessible, and provides integration of multi-media as well as Web 2.0.

*“With the almost ubiquitous presence of virtual learning environments (VLEs) throughout further and higher education (BECTA ICT Research, 2003), ... it is crucial to achieve a genuinely blended approach to the implementation of education technology and traditional teaching practices.” (Savin-Baden & Wilkie, 2006:106). “Blended learning is a hybrid of traditional face to face and online learning so that instruction occurs both in the classroom and online, and where the online component becomes a natural extension of traditional classroom learning” (Colis & Moonen, 2001:28). If a blended learning approach is adopted, ICT can be used to build on the strengths of the PBL pedagogy in the IHL. This would make the learning experience more meaningful, as F2F social interaction continues online via discussion forums; synchronous and asynchronous communication, and students engage in continuous discourse and reflection.*

Some of the features of a good LMS are: scalability, which means that it can adapt to changing needs as the number of users increase; flexibility – allowing various levels of control; compatibility & interoperability with various interfaces of the institutional systems and platforms; technical support for administrators, course developers and students; user-friendliness, such as ease of navigation; communication capabilities across various interfaces for both synchronous and asynchronous communication, including popular mobile communication devices; and security (Conole, 2004; ‘Top 10 features of a good LMS’).

### 5.2. Professional development for online facilitation

It is evident from the survey findings that students are satisfied with the facilitators' support in the current F2F classes. So, building on the F2F facilitation skills, we can prepare staff for online facilitation in order to let students enjoy the advantages of ICT. Salmon (2003)'s 5-stage model could be adopted to prepare staff for online facilitation. She identified five qualities of the most successful online facilitators as follows:

- a) Understanding of online process – flexible approach to teaching, building trust with learners, and providing scaffolding with the 5-stage process.

- b) Technical skills – understand the software used, how to use the features to explore the learner's use, create links to resources, and be able to manipulate online conferences.
- c) Online communication skills – respectful and able to write concise and personable online messages to engage the learner, able to interact with and achieve interaction among learners, as well as handle conflicts constructively.
- d) Content expertise – have knowledge and experience to share valuable resources, and use them to trigger activities, enliven online conferences through multi-media and electronic resources.
- e) Personal characteristics – determination and motivation to be an e-moderator, establish an e-moderator identity, adapt to new teaching contexts, methods, roles, have a positive attitude and be enthusiastic about online learning, and be able to sustain a relevant online learning community.

Since teaching online requires a different set of skills and qualities, staff must be trained in online facilitation skills in order to successfully implement PBL online.

With the facilitator's active engagement in online learning, we can build a Community of Inquiry (Garrison & Vaughan, 2008) where there is teaching, social and cognitive presence to create a complete educational experience. "A community of inquiry is inevitably described as the ideal and heart of a higher education experience. A community of inquiry is shaped by purposeful, open, and disciplined critical discourse and reflection" (Garrison & Vaughan, 2008:14).

### **5.3. Students' learning strategies in e-learning**

As the survey findings indicate that the students are becoming self-directed learners, what we need to consider is, challenges students would face when learning online, and how we can support them given their learning strategies.

Aragon, Johnson & Shaik (2002) conducted a study on 'The influence of learning style preferences on student success in online versus face-to-face environments' based on Curry (1991)'s Theoretical Model of Learning Style Components and Effects. The model links learner motivation, task engagement, and cognitive control. "The suggested connection is that engagement implies intention and willingness to stay focused on a particular learning task in a particular learning situation" (Curry, 1991:252). The subjects of the study were two groups of students doing the same course, one on campus in the traditional F2F mode and the other fully online. At the end of the study, they found that there was no significant difference in the success of both groups of students regardless of their learning style preferences.

This suggests that when students apply their learning strategies to an online learning context they would be able to learn successfully. And since, from a constructivist perspective, learning becomes meaningful when there is collaboration between peers and teachers within supportive frameworks (Duffy and Cunningham, 1996), we can support student learning by designing activities that are engaging. In addition, a reflection component will give students a chance to carefully consider their beliefs and knowledge in an active and persistent way (Dewey, 1933). This will allow students to change as they have reflective 'conversations' with themselves and with other people (Schon, 1983). Jonassen & Kwon (2001) found that in computer mediated communication there were greater levels of personal reflection and critical thinking in the comments made by participants and more ideas and perspectives were exchanged compared to a F2F situation.

So learning online can result in deep learning for students. "Deep learning is demonstrated by the learners' ability to explain a topic to others, to apply it and consider related theories.

The deeper learner will also display more 'engagement' around the topic and the learning experience" (Biggs, 1999).

## 6. Conclusion

In order to let students enjoy and make the most of their learning experience, we must take advantage of the capabilities of ICT, and have the best of both worlds by taking a blended learning approach where learning online is a natural extension of F2F classes. This will make the education experience rich, supported by an LMS that is user-friendly and capable of integration with various institutional systems.

To effectively support students' learning, staff training for online facilitation training must be put in place. The instructional design must support learning to allow active, interactive, collaborative and reflective learning so that a strong community of inquiry can be further developed and maintained both in the classroom and online, and students can meaningfully construct knowledge.

## 7. References

- Aragon, S.R.; Johnson, S.D. & Shaik, N. (2002). 'The Influence of Learning Style Preferences on Student Success in Online Versus Face-to-Face Environments'. *The American Journal of Distance Education*, 16 (4), 227-244. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Barrows, H. S. (1988). *The Tutorial Process*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. S. (1992) (Revised Edition). *The Tutorial Process*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Betts, K. (2009). 'Online Human Touch (OHT) Training & Support: A Conceptual Framework to Increase faculty Engagement, Connectivity, and Retention in Online Education', Part 2. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 5 (1), March 2009.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for Quality Learning at University*. Buckingham, UK: SHRE and Open University Press.
- Blumberg, P. (2000). "Evaluating the evidence that Problem-Based learners are self-directed learners: A Review of the literature" in D.H. Evensen, C.E. Hmelo (Eds) (2000). *Problem-Based Learning. A research perspective on learning interactions*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Candy, P.C. (1991). *Self-direction for lifelong learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Colis, B. & Moonen, J. (2001). *Flexible learning in a digital world: Experiences and expectations*. London, UK: Kogan-Page.
- Conole, G. (2004). 'E-Learning: the hype and the reality'. *Journal of Interactive Media in Education* (12). Retrieved 7 April 2011, from <http://www-jime.open.ac.uk/2004/12/>
- Curry, L. (1991). 'Patterns of learning style across selected medical specialities'. *Educational Psychology* 11:247-77.
- Dewey, J. (1933). [\*How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process\*](#). Boston: D.C. Heath.
- Duffy, T.M. & Cunningham, D.J. (1996). 'Constructivism: implications for the design and delivery of instruction', in David Jonassen (Ed.). *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York: Simon and Schuster Macmillan.
- Gallow, D. & Grant, H. (2000). *Problem-Based Learning Faculty Institute*. Retrieved 7 April 2011, from <http://www.pbl.uci.edu/whatispbl.html>

- Garrison, D.R. & Vaughan, N.D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. San Francisco: Jossey-Bass. A Wiley Imprint.
- Jonassen, D.H. & Kwon, H.I. (2001). 'Communication patterns in computer-mediated vs. face-to-face group problem solving'. *Educational Technology: Research and Development*, 49 (10), 35-52.
- Koschman, T.; Glenn, P. & Conlee, M. (2000). "When is a Problem-Based tutorial not tutorial? Analyzing the tutor's role in the emergence of a learning issue." In D.H. Evensen & C.E. Hmelo (2000) (Eds). *Problem-Based Learning. A Research Perspective on Learning Interactions*. New Jersey. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Pintrich, P.R.; Smith, D.A.F; Garcia, T. & McKeachie, W.J. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Michigan: The Regents of the University of Michigan.
- Rosenberg, M.J. (2001). *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. New York. San Francisco. Washington, D.C.: McGraw-Hill.
- Salmon, G. (2003). (2<sup>nd</sup> Ed). *E-moderating: the key to teaching and learning online*. London. New York: RoutledgeFalmer, Taylor & Francis Group.
- Savery, J.R. & Duffy, T.M. (2001). 'Problem-Based Learning: An instructional model and its constructivist framework'. Bloomington, IN: Centre for Research on Learning and Technology. Indiana University.
- Savin-Baden, M. & Wilkie, K. (Eds.) (2006). *Problem-Based Learning Online*. New York, USA: Open University Press.
- Savin-Baden, M. (2007). *A Practical Guide to Problem-Based Learning Online*. London & New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Schon, D. (1983). 'Learning, reflection and change'. Retrieved 12 April 2011, from <http://www.infed.org/thinkers/et-schon.htm>
- 'Top 10 features of a good LMS'. Retrieved 14 April 2011, from <http://www.edtec700de3.sdsu.edtechsource.com/content/top-10-features-good-lms>

# Aplicación de la investigación social a la evaluación y su relación con la taxonomía de Bloom.

**Isidoro Hernán-Losada**

Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

isidoro.hernan@urjc.es

**J. Angel Velazquez-Iturbide**

Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

angel.velazquez@urjc.es

## Resumen

En este artículo se esboza una técnica extraída de los métodos de investigación social que permite desgranar el concepto en estudio, de forma que podamos dividirlo en las distintas dimensiones, o lo que es lo mismo distinguir diferentes aspectos del mismo. Cada dimensión tendrá asociados una serie de indicadores para medirla. A su vez, las medidas de los indicadores se pueden agrupar adecuadamente para darnos un índice (lo que el alumno sabe). Este método es especialmente útil a la hora de fijar objetivos pedagógicos usando como marco de referencia la taxonomía de Bloom. Se ejemplifica su aplicación a un concepto concreto: la herencia simple en POO. De esta forma podemos dar solución a la pregunta: ¿Cómo podemos medir lo que un alumno ha aprendido o conoce sobre la herencia en POO?

**Palabras clave:** Evaluación, Programación, Bloom, Herencia.

## 1. Introducción

La evaluación en el contexto de la educación es el proceso de caracterizar lo que el alumno sabe o conoce. Las razones para realizar estas evaluaciones son muy variadas, y van desde la necesidad de conocer informalmente el progreso del aprendizaje del alumno en un curso para adecuar la metodología, a la necesidad de caracterizar el grado de experiencia del discente en una materia para ponerle una nota.

Cuando un investigador o un profesor se propone realizar un estudio o una evaluación sobre la eficacia educativa de una metodología o de una herramienta informática para la educación, lo primero que se plantea es el diseño del experimento. Una vez decidido por el método a emplear para medir el rendimiento (incremental si se contrastan los conocimientos adquiridos antes y después de recibir una lección o de usar una herramienta pedagógica y final si se mide el nivel de conocimiento actual) el paso siguiente es la preparación de las cuestiones a las que se someterá al alumno para calibrar el grado de aprendizaje del mismo. Esta última etapa es crucial para la obtención de datos indicativos del nivel del discente. Si se diseñan mal las preguntas se obtendrán resultados erróneos y/o poco significativos. Si, por el contrario, se consiguen unas cuestiones relacionadas con lo que se intenta medir, se podrán obtener conclusiones o relaciones correctas, aunque, a veces, no sean las esperadas.

Tener un método con ejemplos de cómo diseñar correctamente preguntas para obtener el nivel del alumno puede ser útil al profesor o investigador a la hora de preparar una evaluación. Existen multitud de clasificaciones de evaluaciones basadas en la taxonomía de Bloom [Scoot 03, Lister 03], pero todas ellas están basadas en las apreciaciones de los autores. De hecho, es bien sabido que adjudicar una pregunta a un nivel determinado no depende de la pregunta en sí, sino del alumno al que se le presenta. Es decir, la misma pregunta puede situarse en distintos niveles dependiendo del grado de conocimiento previo

del discente. En este artículo se trata de dotar de un mayor grado de objetividad a la realización de preguntas para evaluar. Para ello se propone un método y se ejemplifica con cuestiones centradas en el aprendizaje del concepto de herencia simple en programación orientada objetos usando el lenguaje Java para implementar dicho concepto.

Por otro lado, la evaluación del conocimiento de un alumno también es complicada. De forma habitual, se realizan pruebas que constan de varios ejercicios. A estos problemas se les puntúa de forma homogénea, si son de dificultad parecida, o de forma heterogénea a criterio del profesor/evaluador. La suma (ponderada) de los puntos da una nota numérica que sirve como indicativo del grado de conocimiento del alumno en esa materia a la vez que puede servir para establecer una clasificación entre los discentes: los de mayor nota son mejores estudiantes que los que obtienen una nota inferior. La clave para obtener una buena nota indicativa, está en evaluar la dificultad. Para realizar esta tarea de forma lo más subjetiva posible se puede usar la taxonomía de Bloom. [Bloom 56].

El artículo está dividido en las siguientes secciones: en la siguiente sección se explica la taxonomía de Bloom como marco comúnmente usado para medir y evaluar el grado de aprendizaje. En la tercera sección se introduce el método tomado de la investigación social [García 03] para descomponer un concepto general en sus dimensiones, variables e indicadores. En la cuarta sección se aplica este método a un ejemplo concreto, al concepto de herencia, descomponiéndolo en todas sus dimensiones [Budd 00]. En la quinta se hacen unas reflexiones sobre la relación del método con la taxonomía de Bloom, y en la última sección se dan las conclusiones y trabajos futuros.

## 2. Taxonomía de Bloom

La educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que serán los pilares del conocimiento de cada individuo. El primero es aprender a conocer (dominio cognitivo), el segundo, aprender a hacer (dominio psicomotor), el tercero es aprender a vivir juntos (dominio relacional/social) y el cuarto es aprender a ser (dominio actitudinal).

Si nos centramos en la enseñanza de la programación orientada a objetos, el factor más importante es el cognitivo. El trabajo en este dominio empezó en 1948 y se terminó en 1956. El resultado se publicó en un libro donde se define una taxonomía del aprendizaje conocida comúnmente como taxonomía de Bloom [Bloom 56]. Dicho estudio establece una jerarquía de seis niveles con grado creciente de aprendizaje del alumno (ver tabla 1). Cada nivel presupone la capacitación del alumno en los niveles precedentes. Según ascendemos por la jerarquía nos encontramos un mayor grado de aprendizaje.

Se ha demostrado la bondad de esta taxonomía salvo en los dos últimos niveles. Se debate si la síntesis es más compleja que la evaluación o viceversa, o si están al mismo nivel y se diferencian en los procesos cognitivos usados. Algunos investigadores reducen esta jerarquía a cuatro niveles: conocimiento, comprensión, aplicación y el cuarto y último de pensamiento crítico o de resolución de problemas que engloba análisis, síntesis y evaluación de Bloom [Johnson 07]. Se ha aplicado a multitud de disciplinas y materias. En concreto, se ha aplicado al diseño de cursos de programación orientada a objetos [Bennedsen 04]

Anderson y Krathwohl revisaron la taxonomía para refinarla y dividirla en dos dimensiones [Anderson 01]: la dimensión del conocimiento, basada en el nombre de la materia que se pretende enseñar y la dimensión del proceso cognitivo, fundamentada en el verbo o acción que se quiere conseguir enseñar. Así en esta categoría el primer nivel se renombra y se denomina recordar, y los dos últimos niveles se cambian de orden, pasando a ser el quinto evaluar y el sexto y último crear.

| Nivel de la taxonomía               | Descripción   |
|-------------------------------------|---|
| 1 ó de conocimiento (o de recuerdo) | El alumno es capaz de reconocer o recordar información sin que sea necesario ninguna comprensión o razonamiento sobre lo que hay tras dicha información.      |
| 2 ó de comprensión.                 | El alumno es capaz de entender y explicar el significado de la información recibida.  |
| 3 ó de aplicación.                  | El estudiante es capaz de seleccionar y usar datos y métodos para resolver una nueva tarea o un problema.   |
| 4 ó de análisis                     | El alumno es capaz de distinguir, clasificar y relacionar hipótesis y evidencias de la información dada, así como descomponer un problema en sus partes.      |
| 5 ó de síntesis.                    | El estudiante es capaz de generalizar ideas y de integrarlas para resolver o realizar algún problema que es nuevo para él.                                    |
| 6 ó de evaluación                   | El alumno está capacitado para comparar, criticar y evaluar métodos o soluciones para resolver un problema o para discernir la mejor entre varias soluciones. |

Tabla 3 – Taxonomía de Bloom.

### 3. Dimensiones, indicadores e índices

Las dimensiones de un concepto son los distintos aspectos en que puede ser considerado el mismo. Las dimensiones que consideremos deben ser mensurables de forma que por medio de medidas (indicadores) se haga operativo el concepto. Generalmente hay una pérdida de información al descomponer un todo en sus partes y analizar esas partes por separado. Por ello hay que operar de forma que las medidas (indicadores) de las dimensiones reflejen lo más ajustadamente posible el concepto del que partimos [Carmona 77].

Un indicador es algo que da señal o cuenta de algo concretándolo. Se puede refinar esta definición diciendo que un indicador es la medida estadística de un concepto o de una dimensión de un concepto o de una parte de aquélla, basado en un análisis teórico previo e integrado en un sistema coherente de medidas semejantes, que sirve para describir el concepto es estudio [Carmona 77]. Los indicadores deben tener dos propiedades fundamentales: estar relacionados con el concepto o dimensión del que tratan de ser indicación y ser expresión numérica, cuantitativa, de la dimensión que reflejan. Existen distintos tipos de indicadores [De Miguel 67], de los que tomaremos únicamente los descriptivos, que son aquellos que tratan de poner de manifiesto o explicar la posible regularidad existente en un conjunto de datos.

Un índice es una medida obtenida por la agrupación adecuada de varios indicadores. Si los indicadores que se usan pertenecen todos a una misma dimensión, ese índice representará numéricamente la dimensión medida (ver Figura 1,  $i_1$ ). Pueden existir índices de indicadores de varias dimensiones [García 03]0, y este índice representará al conjunto de dimensiones ( $i_4$ ). Un índice también puede representar al concepto en estudio ( $i_G$ ). En este artículo se aplican estos conceptos al estudio de la herencia simple en programación orientada a objetos.



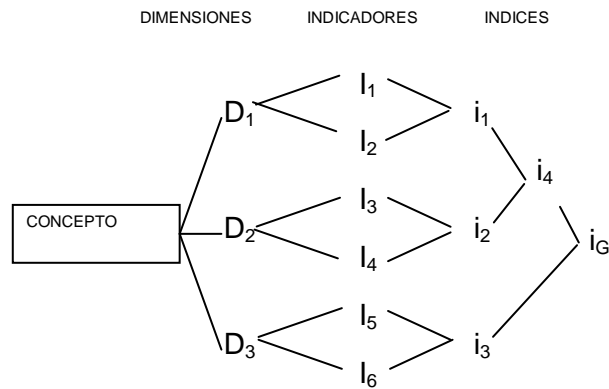


Figura 1 – Dimensiones, indicadores e índices.

#### 4. Aplicación del método al concepto de herencia simple

Nuestro interés se centra en poder evaluar el conocimiento del alumno. Si echamos un vistazo a los exámenes de una asignatura de POO, esta evaluación, en la actualidad, se suele hacer de manera vaga. Las cuestiones planteadas al alumno suelen englobar diversos conceptos y diversos métodos que se aplican sobre esos conceptos. El alumno debe usar todo su conocimiento y su pericia para resolver problemas y por tanto para superar el examen con éxito. Para intentar evitar que el discente falle la resolución de un problema por el desconocimiento de una parte de él, proponemos la división de los conceptos en sus dimensiones. De esta forma, un alumno podrá conocer qué es en lo que realmente anda flojo y el profesor podrá valorar, de una manera más objetiva, el conocimiento global del alumno. En concreto, vamos a ejemplificar este método con el concepto de herencia simple.

En general, una asignatura o materia experimental, podemos dividirla en dos partes. Primero, la parte teórica esencial, donde se enseñan los conocimientos (terminologías, conceptos, hechos, clasificaciones, etc.) y los métodos (leyes, modos, formas, etc.) propios de la materia en cuestión. Segundo, la parte práctica, donde se aplican los conocimientos teóricos para resolver problemas.

##### 4.1. Dimensiones

La herencia en programación orientada objetos, como se comenta en el párrafo anterior, se puede dividir en dos dimensiones: ( $D_1$ ) la parte teórica relacionada con el concepto y ( $D_2$ ) la parte práctica de dicho concepto. Podemos refinar a su vez  $D_2$  en dos facetas o subdimensiones: ( $D_{21}$ ) el diseño de clases con herencia y ( $D_{22}$ ) su implementación en un lenguaje concreto.

- 1) El conocimiento del concepto ( $D_1$ )
- 2) El uso de la herencia en POO: ( $D_2$ )
  - a) En el diseño de clases con herencia ( $D_{21}$ )
  - b) En la implementación de la herencia ( $D_{22}$ )

##### 4.2. Indicadores

Construir indicadores no es sencillo. Hay que tener en cuenta que precisa un trabajo previo de diseñar lo que vamos a investigar, de extraer sus características y sus problemas. Esto nos dará un boceto inicial que se refina con la experiencia. Es decir, normalmente realizar

indicadores será un proceso iterativo, que se basa en los conocimientos del investigador, en la observación de experimentos previos y de experiencias actuales, que guiarán esta construcción.

Los indicadores propuestos, tras un estudio del concepto de herencia y de la experiencia docente como profesor de la asignatura Programación Orientada a Objetos, para cada una de las dimensiones explicadas son:

### **Conocimiento del concepto D1**

Como indicadores del conocimiento del concepto propondremos:

Grado de recuerdo del concepto de herencia. (I<sub>1</sub>)

Grado de comprensión del concepto y sus implicaciones. (I<sub>2</sub>)

### **Uso del concepto D2**

*Diseño de clases con herencia D<sub>2,1</sub>*

Un indicador de cómo el alumno es capaz de aplicar el conocimiento de la herencia, para realizar un diseño puede ser:

Medida del uso correcto de la herencia en el diseño (I<sub>3</sub>)

*Implementación de clases con herencia (con un lenguaje de POO) D<sub>2,2</sub>*

El indicador de cómo el discente es capaz de usar el conocimiento de la herencia para resolver un problema mediante un programa puede ser:

Medida de la utilización de instrucciones y mecanismos de la herencia en un lenguaje de programación concreto. (I<sub>4</sub>)

## **4.2.1. Ejemplos**

Los ejemplos sirven de guía práctica para los investigadores que quieran usar esta técnica. En este caso, se muestra una única pregunta por indicador, pero hay que tener en cuenta que para que la obtención de datos sea correcta, debemos dar un número de preguntas suficiente. Esto permitirá conseguir unas medidas más precisas y minimizar el efecto no deseable que pueden producir otras variables ocultas (como puede ser el diseño poco adecuado o poco cuidadoso de las preguntas).

### **INDICADOR I<sub>1</sub>**

Las preguntas para el indicador (I<sub>1</sub>) del grado de recuerdo del concepto de herencia deben ser tipo test o preguntas semiabiertas (con respuestas muy acotadas), formuladas de manera similar a como se presenta el concepto con la metodología impartida o en la herramienta utilizada. Estas preguntas han de ser puntuadas para obtener un valor numérico. Un ejemplo de pregunta para este indicador es:

*Ejemplo (I<sub>1</sub>):*

Si B hereda de A entonces B incorpora la estructura (atributos) y comportamiento (métodos) de la clase A. Por lo tanto, es FALSO que B pueda:

- a) añadir nuevos atributos
- b) redefinir métodos
- c) añadir nuevos métodos
- d) eliminar atributos.

INDICADOR I<sub>2</sub>

Para el indicador (I<sub>2</sub>) del grado de comprensión de la herencia en POO, se deben plantear preguntas que el alumno pueda responder razonando sobre la información recibida. En este caso las preguntas pueden ser tipo test o preguntas semiabiertas. El número y el contenido de las preguntas deben ser tal que permitan al investigador o al profesor tener la suficiente confianza en que el alumno que obtenga una puntuación media-alta comprende lo que es y cómo funciona la herencia. Bajo nuestro punto de vista, los contenidos a cubrir en estas preguntas deberían ser:

- Necesidad de la herencia. Hacer ver que las clases no son suficientes para conseguir reutilización y extensibilidad.
- Relaciones entre clases: extensión, especialización y combinación.
- Herencia como solución a: representar esas relaciones y posibilitar la creación de una clase a partir de otra.
- Consecuencias de la herencia: incorporación de atributos y métodos de la clase padre, sustitución de objetos de subclases.
- Posibilidades de la herencia: adicionar nuevos atributos y métodos, redefinición de métodos (refinando o reemplazando).
- Tipos de herencia simple:
  - Especialización (la clase hija es un subtipo de la clase padre)
  - Especificación (la clase padre define comportamientos que son implementados por la clase hija)
  - Construcción (la clase hija usa el comportamiento proporcionado por la clase padre pero no es un subtipo de ella)
  - Extensión (la clase hija añade nuevas funcionalidades a la clase padre, pero sin cambiar el comportamiento heredado)
  - Limitación (la clase hija restringe el uso de algún comportamiento de la clase padre)

Un ejemplo de pregunta para este indicador es:

Ejemplo (I<sub>2</sub>):

Si un Rectángulo es un tipo especial de Polígono, el tipo de herencia que usaríamos para diseñar la clase Rectángulo a partir de la clase Polígono será:

- a) Herencia por construcción
- b) Herencia por especialización
- c) Herencia por especificación
- d) Herencia por limitación

INDICADOR I<sub>3</sub>

El indicador (I<sub>3</sub>) de la medida del uso correcto de la herencia en el diseño podemos obtenerlo generando preguntas donde el alumno se tenga que enfrentar al diseño de una aplicación nueva, sin referencias anteriores. Para detectar la herencia durante el diseño, el discente debe ser capaz de extraer información del enunciado y ver si existen clases con comportamientos comunes (generalización) o si una clase es un caso especial de otra (especialización). Un ejemplo de pregunta en este indicador es:

*Ejemplo (I<sub>3</sub>):*

Sean los tres siguientes conceptos geométricos:

Línea recta (infinita en ambas direcciones); Rayo (sale de un punto fijo y es infinito en una dirección); Segmento (es una porción de una línea con dos puntos finales fijos)

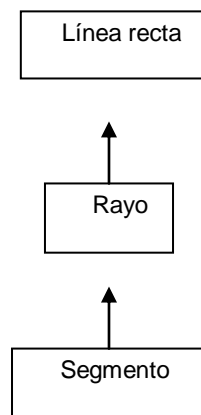
¿Cómo podría representar esos tres conceptos en una jerarquía de herencia?

#### INDICADOR I<sub>4</sub>

El indicador (I<sub>4</sub>) de medida de la utilización de instrucciones y mecanismos de la herencia en un lenguaje concreto, debe dar la destreza del alumno en el uso del lenguaje para implementar los distintos tipos de herencia. Para ello, las preguntas de este indicador deben estar orientadas a la escritura de un programa (o fragmento) con un lenguaje de programación particular.

*Ejemplo (I4):*

Dada la siguiente jerarquía de herencia:



¿Cómo podría implementar en JAVA estas tres clases, sabiendo que una línea recta se puede identificar por dos puntos que atraviesa, un rayo es una recta con un punto inicial (o final) y un segmento es una recta limitada por dos puntos (inicial y final)?

#### 4.3. Índices

En primer lugar vamos a fijar un índice para cada indicador. El índice (i<sub>1</sub>) para el indicador (I<sub>1</sub>) puede ser calculado de la siguiente forma:

- Si las preguntas son tipo test con cuatro opciones, de las cuales solo una es correcta, se calcula sumando *a* para las respuestas acertadas, restando *b* para las falladas (para eliminar el azar) y cero para las no contestadas. En general, el índice (i<sub>1</sub>) se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$i_1 = \frac{a * n - m * b}{t} \quad (i_1)$$

Siendo *n* el número de respuestas acertadas y *m* el número de respuestas falladas y *t* el número de preguntas.

- Si las preguntas son semiabiertas, la puntuación dependerá del criterio del profesor, pudiendo obtenerse un índice similar al anterior.

Este índice (i<sub>1</sub>) caracterizará el grado de recuerdo del concepto de herencia que el alumno posee.

Para el índice ( $i_2$ ) se puede hacer un análisis similar al anterior, caracterizando de nuevo la dimensión que representa el indicador ( $i_2$ ).

$$i_2 = \frac{a * n - m * b}{t} \quad (i_2)$$

Uniendo ambos índices podemos formar el índice ( $i_{1_2}$ ) para sacar conclusiones sobre la dimensión  $D_1$ . Este índice se puede definir como la media de los índices  $i_1$  e  $i_2$ . Por lo tanto, tendremos un valor indicativo de esta dimensión.

$$i_{1_2} = \frac{i_1 + i_2}{2} \quad (i_{1_2})$$

Análogos razonamientos se pueden hacer para los índices ( $i_3, i_4$ ). Teniendo en cuenta que en ambos se plantean preguntas abiertas, se puede puntuar cada respuesta de forma que se admitan cinco posibles valores (por ejemplo: perfecto, bien, regular, bastantes fallos, mal), asignando un peso a cada categoría (por ejemplo: perfecto = 4, bien = 3, regular = 2, bastantes fallos = 1, mal = 0). En este caso, los índices se podrían calcular con la fórmula:

$$i_3 = \frac{v_1 * p_1 + v_2 * p_2 + v_3 * p_3 + v_4 * p_4 + v_5 * p_5}{t}$$

$$i_4 = \frac{v_1 * p_1 + v_2 * p_2 + v_3 * p_3 + v_4 * p_4 + v_5 * p_5}{t}$$

Siendo  $v_1$  el número de respuestas perfectas,  $v_2$  el número de respuestas bien,  $v_3$  el número de respuestas regulares,  $v_4$  el número de respuestas con bastantes fallos,  $v_5$  el número de respuestas mal contestadas,  $p_i$  el peso de cada categoría y  $t$  el número de preguntas.

El índice ( $i_{3_4}$ ) construido como la media aritmética de  $i_3$  e  $i_4$  caracterizará la dimensión del uso de la herencia es sus dos vertientes (diseño e implementación).

$$i_{3_4} = \frac{i_3 + i_4}{2} \quad (i_{3_4})$$

## 5. Reflexiones y experiencias

Observando las dimensiones obtenidas usando el método de investigación social, se puede ver cierto paralelismo con los niveles de la jerarquía de Bloom. La dimensión  $D_1$  (conocimiento del concepto) junto con sus indicadores se puede asociar a los dos primeros niveles de Bloom (recuerdo y comprensión).  $D_2$  (uso del concepto) se puede asociar a los dos niveles siguientes (aplicación y análisis). Debido a esta relación se puede intentar sacar un índice general ( $i_G$ ) que sea la media de  $i_{1_2}$  e  $i_{3_4}$ .

$$i_G = \frac{i_{1_2} + i_{3_4}}{2} \quad (i_G \text{ Ver.1})$$

Con este índice obtendríamos teóricamente el grado de sabiduría del alumno respecto del concepto de herencia (en cuanto a su conocimiento y a su uso). Una forma de lograr interpretar dicho valor ( $i_G$ ) podría ser: Primero, restamos el mayor y el menor grado posible para obtener el intervalo. Segundo, ese intervalo se divide en cuatro fragmentos (no tienen que ser iguales). Un valor dentro del fragmento menor correspondería a un alumno con poco grado de conocimiento y un valor dentro del intervalo mayor correspondería a un alumno con un alto grado de conocimiento del concepto de herencia.

Pero aquí surge nuestra duda: ¿se puede usar ese índice para medir el grado de conocimiento según la taxonomía de Bloom? O formulada desde otra perspectiva ¿el alumno que obtenga un mayor índice general ( $i_G$ ) se encuentra en un nivel más alto de la taxonomía de Bloom? Nuestra experiencia dice que no. En varios experimentos con la enseñanza de la programación se ha encontrado a alumnos que son capaces de (intuitivamente) resolver problemas del nivel de aplicación en la taxonomía de Bloom teniendo bajo porcentaje de aciertos en las preguntas de los niveles inferiores [Hernan 08] y al contrario [Lathinen 07]. No es difícil imaginar en un alumno que haya estudiado y aprendido los conceptos de memoria, que comprenda las distintas relaciones que pueden dar lugar a la herencia simple, y que obtenga una puntuación del índice general mayor que otro alumno que sepa medianamente aplicar e implementar esas relaciones pero no recuerde el nombre de dichas relaciones y por tanto, obtenga un valor menor de dicho índice.

La contradicción encontrada puede dar lugar a reformular el cálculo del índice general, añadiendo pesos  $p_{1,2}$  e  $p_{3,4}$  a cada índice  $i_{1,2}$  e  $i_{3,4}$  de forma que el índice  $i_{1,2}$  tenga menos peso que el índice  $i_{3,4}$ . De esta manera podemos compensar los casos presentados en el párrafo anterior.

$$i_G = \frac{i_{1,2} * p_{1,2} + i_{3,4} * p_{3,4}}{2} \quad (i_G \text{ ver. 2})$$

## 6. Conclusiones y trabajos futuros

En este artículo se ha presentado un nuevo método, obtenido de la investigación social, para realizar evaluaciones de una forma más objetiva y de esta manera determinar el grado de conocimiento de un alumno respecto al concepto en estudio, dotándole de una nota numérica que mide su capacidad para cada nivel de Bloom. También se ha deducido y refinado un índice general, que da una idea de la competencia del alumno en este tema. El método consiste en la descomposición del concepto en sus dimensiones, se ha obtenido sus indicadores y los índices para medir cada aspecto. Además se ha ejemplificado esta metodología aplicándola al concepto de herencia en programación orientada a objetos. Estos ejemplos pueden servir de guía al investigador que quiera aplicar esta técnica a sus experimentos. La taxonomía de Bloom del aprendizaje ha demostrado su validez en multitud de estudios pero sus problemas para aplicarla [Fuller 07] han hecho que los investigadores en Informática Educativa busquen otras alternativas, como la que se presenta aquí.

Como trabajo futuro queda el desarrollo completo de una batería de preguntas para este concepto y su posterior evaluación del método en un experimento programado con alumnos de la asignatura de Programación Orientada a Objetos de segundo curso de Ingeniería Informática de la Universidad. De esta forma poder analizar los datos conseguidos y obtener unas conclusiones que verifiquen este método de forma experimental.

## 7. Agradecimientos

Este trabajo se ha financiado parcialmente con el proyecto TIN2008-4103 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

## 8. Referencias

Anderson, L & Krathwohl D. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Ed. Longman.

- Bennedsen, J.; Caspersen, M. (2004). Teaching object-oriented programming: Toward teaching a systematic programming process. Proceedings of the 18th European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP'04).
- Bloom, B.S.; Engelhart, M.D.; Furst, E.J.; Hill, W.H.; and Krathwohl, D.R.(1956): Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals, handbook I, the cognitive domain, David McKay Company, Inc, New York, 1956
- Budd, T. (2000) Understanding object-oriented programming with Java. Ed Addison-Wesley.
- Carmona Guillén, J.L. (1977) Los indicadores sociales hoy, Ed. CIS, Madrid.
- De Miguel, A. (1967). Tres estudios para un sistema de indicadores sociales (Estudio primero), Fundación Foessa, Madrid, Ed. Euramérica.
- Eisner, E. W. (2000) B. Bloom. Perspectivas: Revista trimestral de educación comparada, XXX (3), pp. 423-432.
- Fuller, U.; Johnson, C.G.; Ahoniemi T.; Cukierman D.; Hernán Losada I.; Jackova J. et al. (2007). Developing a computer science-specific learning taxonomy. ACM SIGCSE Bulletin 34(4), , ACM Press, New York. pp 152-170
- García Ferrando, M. (2003) El análisis de la realidad social métodos y técnicas de investigación. Ed. Alianza.
- Hernan-Losada, I.; Lázaro-Carrascosa C.A.; Velázquez-Iturbide, J.A. (2008). An educative application based on Bloom's taxonomy for the learning of inheritance in oriented-object programming. In Computers an Education: Toward educational change and innovation. Ed. Springer London. pp 157-166
- Johnson, C.; Fuller, U. (2007) Is Bloom's taxonomy appropriate for computer science? Proceedings of the Sixth Baltic Sea Conference on Computing Education Research, Ed. University of Uppsala, Stockholm. pp 120-123
- Lahtinen, E (2007). A categorization of novice programmers: a cluster analysis study. Proceedings of the 19th annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, Joensuu, Finland, July 2-6, 2007, Sajaniemi,J. and Tukiainen,M., Eds. University of Joensuu Department of Computer Science and Statistics, Joensuu, Finland, pp. 32-41.
- Lister, R. & Leaney, J. (2003), First year programming: Let all the flowers bloom, en Proc. of the 5th Australasian Computer Education Conference (ACE2003), pp. 221–230
- Scott, T. (2003) Bloom's taxonomy applied to testing in computer science classes. Journal of Computing Sciences in Colleges. Vol 19, Issue 1, pp. 267-274.

# E-assessment in collaborative blended learning: evolving practices and students' perceptions

**Maria João Loureiro**

Departamento de Educação e Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia Educativa,  
Universidade de Aveiro  
Portugal  
mjoao@ua.pt

**Lúcia Pombo**

Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro  
Portugal  
lpombo@ua.pt

**Ana Balula**

Escola Superior de Gestão e Tecnologia de Águeda e Centro de Investigação Didáctica e  
Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro  
Portugal  
balula@ua.pt

**António Moreira**

Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro  
Portugal  
moreira@ua.pt

## **Abstract**

This study reports on evolving practices of e-assessment in higher education collaborative blended learning contexts based on the paradigm of assessment for learning. Taking into account the results of a previous study, the paper describes the e-assessment strategies explored in two Distance Education post-graduation modules and their evolution. In the modules, students were asked to collaboratively write a literature review about a topic of their choice. The e-assessment activities included teachers as well as self and peer assessment. A qualitative approach was used to analyze the students' perceptions about the used online assessment strategies. The results show that the changes introduced lead to an increase in the number of students valuing the e-assessment tasks and, thus, that the success of online peer assessment seems to be dependent on the students' perceptions. Exploring the learners' voice, recommendations are put forward in order to take full advantage of online assessment for learning.

**Keywords:** e-assessment practices, students' perceptions, collaborative learning, blended learning, higher education.

## **1. Introduction**

The establishment of the European space of Higher Education (HE) involves institutional transformation regarding the way curricula are conceived, making both teachers and students responsible for the teaching and learning process (Coughlan, 2004). Moreover, as to technology supported learning, the benefits of self-directed and collaborative learning in online as well as blended contexts have long been studied by those who believe that learning is essentially a social endeavour that needs to be situated in authentic human activity and dialogic communication (Lave & Wenger 1991). Moreover, one of the most important factors of educational collaborative practices is the interaction between peers, even though it is



recognised that students' interaction with their teachers and with the learning materials is also vital (Dillenbourg; Järvelä & Fischer, 2009). Collaborative learning is also expected to provide opportunities for the development of students' generic competencies, such as to share and to discuss ideas, to negotiate meanings or to constructively criticise solutions to problems (Gunawardena; Lowe & Anderson, 1997, or Naismith; Pilkington & Weeden, 2007). Sometimes collaborative work aims at providing extended possibilities to produce an artefact (a resource or written document) and to reflect on its quality, as well as the effectiveness of the process that led towards its production (Gray, 2002; Ozogul; Olina & Sullivan, 2008, Van den Berg; Admiraal & Pilot, 2006). In this kind of contexts, self-directed learning and regulation (self or hetero) is essential in order to develop lifelong learning competencies, one of the key competencies of the 21<sup>st</sup> century. Additionally, since conflicting views, for instance, about the learning goals, the expectations, the learning tasks or the students' roles, may emerge in collaborative learning, motivation and other affective factors are critical for the success of the collaboration process (Dillenbourg *et al.*, 2009).

The above mentioned focus on learner self-directed and collaborative learning (Coughlan, 2004, Rourke; Mendelssohn; Coleman & Allen, 2008), led teachers and researchers to increasingly pay more attention to alternative assessment strategies and assessment for learning, such as self and peer assessment (Naismith, 2007, Topping; Smith; Swanson & Elliot, 2000), taking into account not only the final product but also the processes (Loureiro; Pombo & Moreira, 2010a). As pointed out by some authors, research on collaborative processes and regulation will disclose their effect on "students' motivation, for example, in terms of opening up new opportunities for sharing goals and regulating their achievement" (Dillenbourg *et al.*, 2009: p.1). In addition, in online collaborative learning environments, evaluation and assessment strategies should consider the specificity of the communication media in use, as new technology allows frequent and varied assessment strategies, as compared to traditional learning environments (Meyen; Aust; Bui & Isaacson, 2002).

Draper points out three different but mutually reinforcing reasons to include self and peer assessment in educational design (Draper, 2007): (i) to develop students' autonomy and, consequently, to develop lifelong learning; (ii) to enlarge sources of information and of feedback; (iii) to engage students in working things out for themselves and ask for peer explanations, which can sometimes be better understood than those from the teaching staff. However, it seems that HE teachers put emphasis on measuring learning achievement and knowledge through traditional instruments (Blin & Munro, 2008, Peng, 2008), i.e., assessment is based mainly on tests, scored by the teachers. As Peng (2008) suggests, these assessment methods are quite narrow because the students are not implicated in the process.

Taking into account that peer assessment is a process whereby students assess or are assessed by their peers, several authors advocate that students can benefit from it and put forward the effects of peer assessment (Topping *et al.*, 2000). Although peer feedback has been extensively used to support students' learning in face-to-face classrooms and questions related with the goals and quality of peer assessment practices are addressed by different researchers (Gielen, 2007), the literature indicates that there is a lack of empirical studies about online peer assessment. Moreover, little is known about its efficacy in these contexts (Ertmer; Richardson; Belland,; Camin; Connolly & Coulthard, 2007), namely in online collaborative learning contexts, using Web 2.0 technologies. As referred by Waycott; Gray; Thompson; Sheard; Clerehan; Richardson & Hamilton (2010: p.1041) "there has been little guidance in the published literature on what constitutes good assessment practices when students are asked to create and publish content, or participate in networking activities, using social web technologies". The study presented in this paper is a contribution to reduce this gap.

As to the methodological approach, the study has a qualitative nature and is part of a wider project that seeks to develop and test evaluation and assessment strategies in online contexts. In previous publications the authors discussed the rationale that underlies the

assessment options and the results of the evaluation of a post-graduation module about Distance Education (DE) (Loureiro et al., 2010a, Pombo; Loureiro & Moreira, 2010). This paper describes how the explored e-assessment strategies evolved considering the learners' voices, crucial to evaluate the development of elearning, and the assumption that assessment is a powerful strategy to improve students' learning. The first two authors have a double role, since they are the teachers of the module under analysis and researchers. As reflexive teachers (Schön, 1993), the authors' research question concerns the potentialities of online assessment to promote students' learning in HE. The last two authors have a very important role since their involvement is a way to have peer feedback about the evolving practices of the DE module.

After this brief introduction, the next section describes the activities explored in the DE post-graduation module, where students were asked to collaboratively write a literature review about a topic of their choice. Special attention is given to the online assessment activities and how they evolved from the first edition of the module (2008/09) to the second one (2010/11). The e-assessment activities included teachers' as well as self and peer assessment. The methodological options and results of the study are also presented and discussed and, finally, some recommendations are put forward in order to take full advantage of online assessment for learning.

## 2. Evolving practices of e-assessment

This section describes the context and the study, two editions of a post-graduation module. The post-graduation module under analysis is related with Distance Education (DE) and part of the curricular year of a doctoral program on Multimedia in Education, offered at the University of Aveiro. The research competencies that students are supposed to develop in the doctoral program and that underlies its creation, are those required for independent research, such as: seeking and systematizing information, data gathering and analysis, communication, collaborative work and assessment skills (self and peer assessment). Bearing this in mind, in the DE module students collaboratively wrote a literature review about a topic of their choice.

The expected learning outcomes of the DE module are: i) to retrieve, select and analyze relevant information (papers, books, dissertations, reports...) about a topic related with DE; ii) to share, discuss, negotiate meanings/points of view expressed in the selected information and point out criteria to evaluate its relevance for the topic; iii) to contribute towards the creation of a friendly and participatory atmosphere; iv) to systematize and synthesize information regarding the construction of an academic publication; v) to use ICT properly and critically in the research process; vi) to communicate, orally and in writing, and contribute for the development of that skill among peers; vii) to assess the progress of the work that was produced collaboratively, as well as individual contributions (self and peer assessment) and provide constructive suggestions, based on the literature; and, finally, viii) to reflect upon the competencies that were developed by each one and by the colleagues (Pombo *et al.*, 2010).

Project work, problem solving, collaborative learning and assessment for learning are valued as strategies that promote effective online learning. The duration of the DE module was, in the first edition (2008/09), a five-week period with extensive online elements and two face-to-face sessions. In the second edition (2010/11), the module was delivered in a shorter period (four weeks).

Following the results of the evaluation of the first edition (Pombo *et al.*, 2010) some changes in the design of the DE module were introduced, namely concerning the e-assessment activities, as well as the used communication technologies. Table 1 shows that the assessment activities included a formative component, to which special emphasis was attributed, and that, in both editions, the assessment framework (e.g., the weight of the different dimensions, criteria and indicators, students' involvement...) was negotiated with the class in the first face-to-face session.

In order to contribute towards the reflection about the ongoing work and the learning outcomes, in the 2008/09 edition, students were asked to do a weekly individual reflection (self assessment). The first version of the group work was assessed by peers (each group assessed another group) and by the teachers (table 1). The teachers' and peer assessment of the first version of the ongoing work should include a score as well as qualitative feedback to facilitate the improvement of the work (Pombo *et al.*, 2010) and was provided through the module Wiki based webpage and therefore open. Although this option could strengthen lack of confidence feelings as well as fear of exposing errors (Topping *et al.*, 2000), it could also help students fulfil the task by learning from the feedback posted by their peers.

The assessment instrument used by both the students and the teachers to assess the ongoing work (literature review about a theme chosen by the groups) is available at the 2008/09 module website (<http://ead0809.wetpaint.com/>). It includes criteria and indicators to assess literature review papers, such as: i) clear definition of the research questions or objectives; ii) writing adequacy (for instance, use of academic writing norms); iii) relevance of the structure (including an introduction, the methodology used to retrieve and analyse the information, its systematisation, that could be organised in one section or several, and a conclusion); iv) originality of contribution (added-value, new information...); or v) adequacy of the information seeking and evaluation strategies (that should indicate the databases, the keyword, criteria for the inclusion and exclusion of the gathered information...).

Taking into account Topping *et al.* (2000) typology of peer assessment, in the first edition (2008/09), the peer assessment of the ongoing project work can be described as being both summative and formative, made by groups of students of the same year/module, using an online open tool, and thus not confidential, compulsory, supplementary (teachers assessed the ongoing group work, after the peer assessment), contributing to final grades (only the summative peer assessment) and without extrinsic reinforcement. The analysis of the quality of the formative peer assessment provided by the students in the 2008/09 edition showed that the overall quality of students' peer assessment could be better, since the majority of the groups didn't provide enough constructive feedback. Moreover, although peer assessment included criticism (both positive and negative) and suggestions for improvement, the groups didn't question their colleagues (Loureiro; Pombo & Moreira, 2010b).

| 2008/09         | 2010/11         | Activities  | Assessment                               |
|-----------------|-----------------|---|--|
| 1st week        | 1st week        | - Diagnosis of students' perceptions about how to do a literature review and about "Distance Education".  | Self → Self + PA                         |
|                 |                 | - Familiarisation with the module guide and discussion of the proposed activities, including assessment.  |  |
|                 |                 | - Individual readings of recommended literature and/or other materials related with theoretical and methodological issues to be taken into account to do a literature review. |  |
|                 |                 | - Exploitation of the reading sheet – instrument developed to help students analyse and document their readings.  |  |
| 1st f2f session | 1st f2f session | - Teacher, tutor and students' introduction and definition of work groups.  | 2010/11 → criteria transparency improved |
|                 |                 | - Negotiation of the module activities, schedule and assessment framework.  |  |
|                 |                 | - Expository session about online literature search tools (library technician).   |  |
|                 |                 | - Presentation of tips on how to do a literature review (teachers).   |  |

|                          |                 |   |  |
|--------------------------|-----------------|---|--|
|                          | 2nd week online | - Discussion of the reading sheet (classroom).  |  |
|                          |                 | - Discussion and syntheses of the students' readings about how to do a literature review                              |  |
|                          |                 | - Information search (groups).  |  |
| 2nd week online          |                 | - 1st reflection about the ongoing activities and students' learning  | Self → Self + PA                         |
|                          |                 | - Definition of the literature review themes related with DE and of the work plan (groups).                           |  |
|                          |                 | - Formative e-assessment of the work plan (each group assessed another group).  | Teachers → Teachers + PA<br>Open → Conf. |
| 3rd and 4th weeks online | 3rd week online | - 2nd reflection about the activities and the developed competencies  | Self → Self + PA                         |
|                          |                 | - Development of the first version of the literature review.  |  |
|                          |                 | - Formative e-assessment of the ongoing work (each group assessed another group).                                     | Teachers and PA<br>Open → Conf.          |
|                          |                 | - Revision of the paper and preparation for its presentation.   |  |
| 2nd f2f session          | 2nd f2f session | - Presentation, discussion and assessment (made both by peers and by the teachers) of the groups work.                | Teachers and PA                          |
|                          |                 | - E-assessment of the competencies developed (within each group and considering the learning outcomes of the module). | Self and PA                              |
|                          |                 | - Module evaluation.  |  |

Table 1 – Activities schedule of the DE module in both editions: 2008/09 and 2010/11 and changes in the proposed e-assessment strategies (PA – peer assessment, Conf – confidential, f2f – face-to-face)

Taking the above mentioned results into account and since in the first edition the the students did not valued the used assessment strategies (Pombo *et al.*, 2010), to improve the students' attitudes and perceptions about assessment for learning, as suggested by (Loureiro *et al.*, 2010a, Sato; Wei; Darling-Hammond, 2008 or Sluijsmans; Brand-Gruwel; Van Merriënboer & Martens, 2004), in the 2010/11 edition it was decided to provide students with extra opportunities to use the assessment criteria of the group work (formative e-assessment of three versions of the ongoing work was provided instead of one). On the other hand, the assignment of the task to the different groups was made by email. This way the assessed group didn't know which of the others groups analyzed their own group work. Consequently, peer feedback was confidential and could therefore be more authentic. The peer and teachers' assessment feedback, like in the first edition, could be accessed by all the persons involved in the module, making it possible to learn from all the provided feedback. However, unlike in the first edition and to increase students' confidence, the feedback was not public, it was delivered using GoogleDocs.

Although, in the first f2f sessions, library technician made a workshop sessions about literature search tools, in the former edition students felt difficulties with the criteria and indicators related with the "adequacy of the information search strategies" and the "evaluation of the information using appropriate criteria" (Loureiro *et al.*, 2010b). Consequently, the teachers concluded that punctual sessions about information retrieving techniques were important but not fruitful, especially if they were not reinforced throughout the module. Thus, in the 2010/11 edition and because that constraint was identified, the teachers decided to follow the students' work more closely and provide them regular feedback related with the methodological options and issues to find out and synthesize relevant literature. Additionally, the criteria and indicators to be used to assess the ongoing work could be accessed from the beginning of the module – which did not happen in the

2008/09 edition. Consequently, the transparency of the assessment criteria and indicators was greater.

### 3. Methodology

Given the lack of studies regarding e-assessment of online collaborative work exploring Web 2.0 tools, this study has a qualitative, exploratory and descriptive nature. The data, presented in the following section, was collected through an online questionnaire<sup>1</sup>, in two different academic years, corresponding to the 2008/09 and 2010/11 editions of the DE module. The questionnaire was anonymous and the majority of the students enrolled in the modules submitted their answers – 22 (out of 24) from the 2008/09 edition and 18 (out of 18) from the 2010/11 edition.

The questionnaire designed to evaluate the above-mentioned modules includes five sections. The first section was used to characterise the students' profile in terms of age, profession and academic qualifications. The second section aimed at collecting students' opinions about the module in general, the teachers and the teaching and learning strategies. The third section intended at gathering students' opinions about the tasks and the fourth about the e-assessment process. Since the reflexive tasks were different (individual in the 2008/09 edition and in group for the other one), the formulation of the statement pertaining to that item was different. The questions related with the tasks, in the fourth section, were also formulated differently. In 2008/09 students were asked to point out the most difficult and most relevant tasks, while in 2010/11 the students were asked to use a five Licker (don't agree to completely agree and no opinion) scale to indicate the difficulty and the relevance of each task. Finally, an open question aimed at gathering students' suggestions for the improvement of the module. A total of 40 answers were obtained and analysed using quantitative techniques, namely descriptive statistics.

As to the profile of the respondents, specifically their age:

- a) Most of the participants in both editions were more than 30 and less than 40 years old (11 in the 2008/09 edition and 10 in the 2010/11 edition).
- b) 6 students of the 2008/09 edition and 5 of the 2010/11 edition were between 40 and 50 years old.
- c) 3 students of the 2008/09 edition and 1 of the 2010/11 edition were more than 50 years old.
- d) 2 students (of both editions) were less than 30 years old.

The majority of these students (16 of the 2008/09 edition and 18 of the 2010/11 edition) had already finished a MsD (pre-Bolonha Masters Degree in Sciences) and thus had some research experience. The others had a graduation degree in several different areas. 19 students enrolled in the 2008/09 edition and 12 in the 2010/11 edition, of the DE module, were teachers in different education levels.

The results of the evaluation of the first edition of the DE module were presented elsewhere (Pombo et al., 2010). In general, the students enrolled in the DE module felt interest for the module from the very beginning, mentioned the academic significance of the module, and referred that they had developed the proposed competencies, namely at the literature review and the collaborative work levels.

The students of both editions did not find it difficult to make the literature review (9% in 2008/09 and 11% in 2010/11). As to its relevance of the purposed group work, the percentage of students that found it important increased considerably from 50% in 2008/09 to 89% in 2010/11. In addition, several students of the 2010/11 edition appreciated and used

---

<sup>1</sup> The questionnaire, in Portuguese, can be accessed at <http://questionarios.ua.pt/index.php?sid=27459&lang=pt>.

in subsequent modules of the doctoral program the information seeking strategies and the reading sheet they have learned to explore during the DE module.

The next section will only present the results related with the e-assessment strategies explored in the two editions of the DE module, in order to analyse if the changes introduced (described above) may help to transform students' attitudes towards the e-assessment strategies and how e-assessment should be implemented.

#### 4. Students' perceptions about the e-assessment tasks of the Distance Education module

This section is divided in two parts. In the first, the results of the analysis of the data collected are put forward: on the one hand, concerning the difficulty that the students felt in accomplishing the e-assessment tasks; on the other, concerning the relevance of those tasks for their learning process. In the second part, the focus is on their level of (dis)agreement regarding: i) the privacy of self and peer assessment, i.e. if it should be shared with the other students or not; ii) the participants on the e-assessment process; and iii) how the collaborative work should be assessed, i.e. if it should be divided into components, resulting in individual marks or if it should be assessed as a whole, i.e. resulting in one single mark at the group level (and for all the elements of the group).

##### 4.1. Students' opinions about the e-assessment tasks: difficulty and relevance

Concerning the difficulty and the relevance of the proposed e-assessment tasks, when comparing the 2008/09 and the 2010/11 editions, even though sometimes considered difficult, it becomes clear that they are increasingly seen as relevant for a considerable percentage of students (see Figures 1 and 2). Actually, if in 2008/09 the percentage of students that considered the tasks relevant was between 23% and 50% (depending on the task), in the 2010/11 edition at least 89% of the respondents considered the e-assessment tasks relevant to achieve the learning objectives. Hence, the results seems to provide evidence that the students are more aware of the relevance of the e-assessment tasks when they have access not only to the objectives defined for the module and to the specific and systemic competences that they are supposed to develop but also, at the e-assessment task level, to the criteria and indicators to be used to assess their performance, since the beginning of the module.

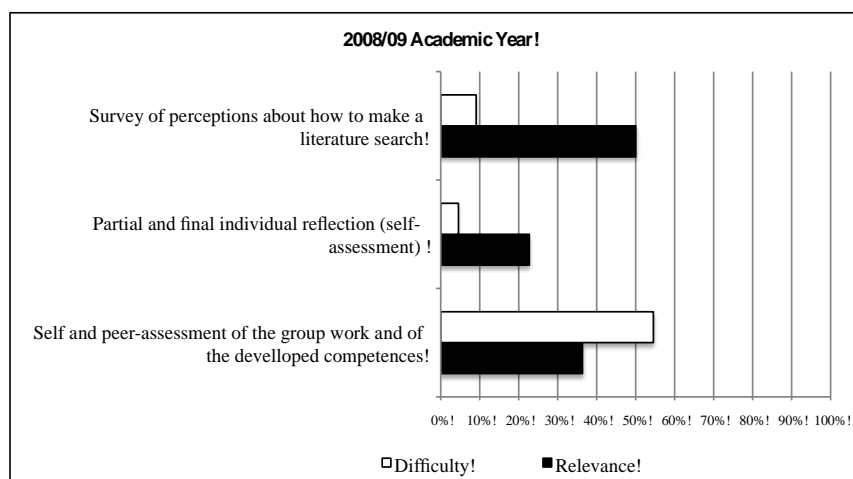


Figure 1 – Students' opinions about the e-assessment tasks: difficulty and relevance – 2008/09 Academic Year.

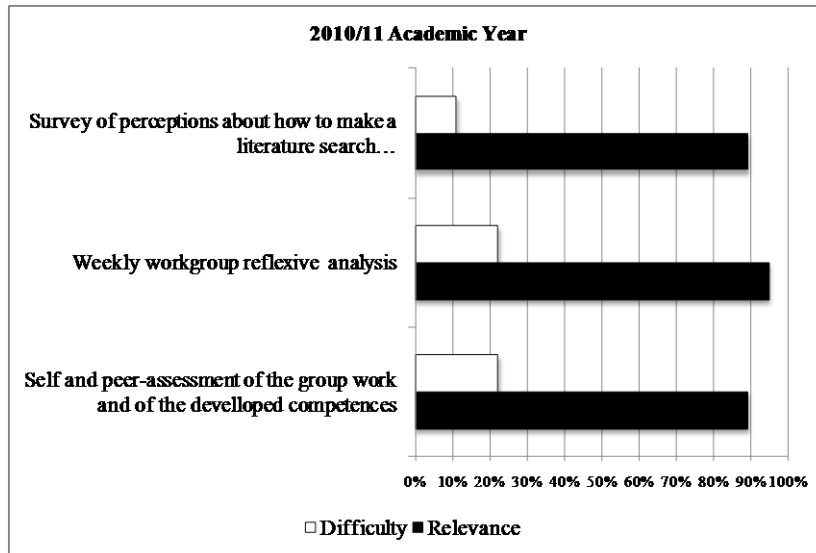


Figure 2 – Students’ opinions about the e-assessment tasks: difficulty and relevance – 2010/11 Academic Year.

Regarding the reflexive tasks, i.e., “Partial and final reflection (self-assessment)” in the 2008/09 editions and the “Weekly workgroup reflexive analysis” in the other, and the “Self- and peer assessment of the group work and of the developed competencies”, in the first edition of the DE module, less than 40% of the respondents considered them relevant – 23% and 36 % respectively (see Figure 1). Moreover, 55% of the respondents (2008/09) also consider the self- and peer assessment of the group work and of the developed competencies a difficult task (see Figure 1). Since the majority of the students of the doctoral program in Multimedia in Education are teaching agents (in different educational levels), an explanation for this is the insufficient evaluation culture for improvement among teachers, as reported by (Marques; Loureiro & Marques, to be published, and Tomanek; Talanquer & Novodvorsky, 2007). Marques and colleagues concluded that the teachers’ assessment practices tend to be mainly summative and test based. Besides that, “there is little research evidence suggesting that teachers commonly build or revise instruction and assessment based on evidence of student learning, a major part of a teaching for understanding practice” (Tomanek et al., 2007, p.1114).

As a consequence of the aforementioned, in the first face-to-face session of the 2010/11 edition, the teachers decided to discuss the goals of both tasks with the students, pointing out that the reflection that they were supposed to make each week would help them, as well as the teachers, to be aware of the development of their learning (and teaching) process. This strategy revealed itself very useful, once both parts (students and teachers) interacted, aiming at overcoming the difficulties identified by the students – an aspect that becomes clear in the comparison of the students’ perceptions about the reflection tasks.

Likewise, as to the self- and peer assessment of the group work and of the competencies developed making the criteria for the self- and peer assessment available, so that students could organise their work taking that into account, seems to be valued by the students. Figure 2 provides evidence of this, once 94% of the respondents considered the “Self- and peer assessment of the group work and of the developed competences” relevant – percentages that are very distant from the ones identified for the 2008/09 edition (see Figure 1). Moreover, only 22% of the students found these tasks difficult to achieve.

#### 4.2. Students’ opinions about the e-assessment tasks: privacy, participants and components

Concerning the e-assessment tasks and taking into account the students’ answers, there is a lack of consensus on whether peer assessment should be published in the module’s site. On

the one hand, in both academic years (2008/09 and 2010/11), the majority of the students (68% in 2008/09 and 78% in 2010/11 – see Figures 3 and 4) felt comfortable with sharing the results of the “Self and peer assessment of the developed competencies”, done within each group; but the same does not happen as to the “Self- and peer assessment of the group works”.

In other words, there is a significant drop in the percentage of students (from 55% in 2008/09 to 28% in 2010/11) that think that the self and peer assessment done between groups (in which each group assesses the work developed by the other groups) ought to be made available in the module’s site (Figures 3 and 4). A possible explanation for these results is that students felt uncomfortable assessing the group work and reticent to openly expose their own reflections (self and peer assessment), since the groups were revising de literature related with different topics, i.e., students could have felt that their familiarity with the topics was not the required one to assess their colleagues’ group work. This could also be linked to the fear of publishing errors that could be read by everybody, as referred by Draper (2007), given that the groups were supposed to comment the group work and provide suggestion to improve it.

As to the participants in the assessment of the online collaborative work process, the students’ answers slightly different. In other words, in the 2008/09 edition, when asked if they agreed that the teachers should be the only agents in the process, even though 9% of the students answered that they agreed, the great majority (91%) disagreed or completely disagreed that it should be teacher-centred (Figure 3). Likewise, in the 2010/11 edition, 28% of the students answered that they disagreed and 44% completely disagreed, i.e. a total of 72% of the students answered that the e-assessment process regarding the collaborative work ought to be done by the teachers and their peers, i.e., ought not to be teacher-centred (Figure 4).

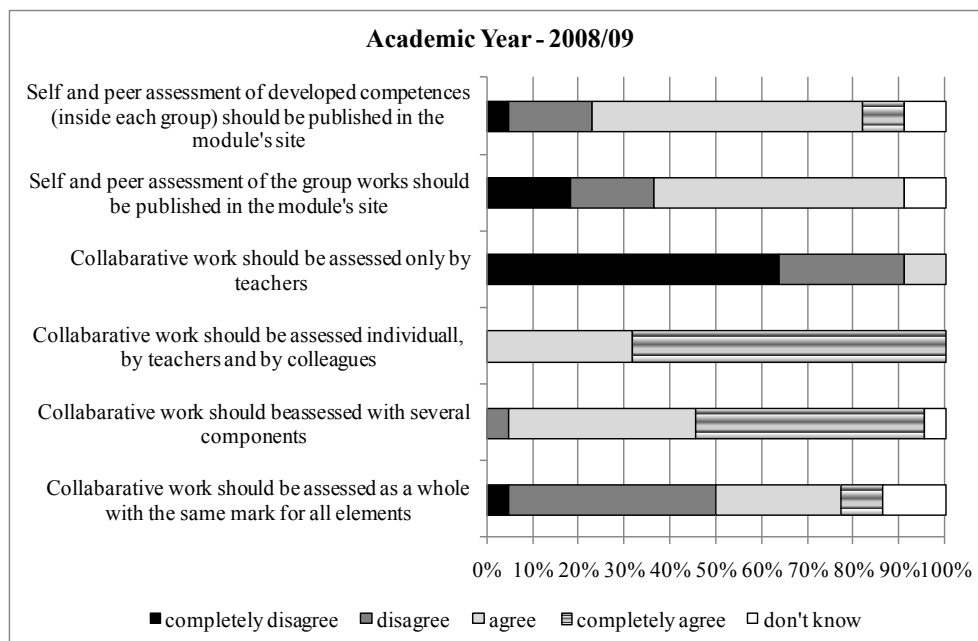


Figure 3 – Students’ opinions about the e-assessment tasks: privacy, participants and components – 2008/09.



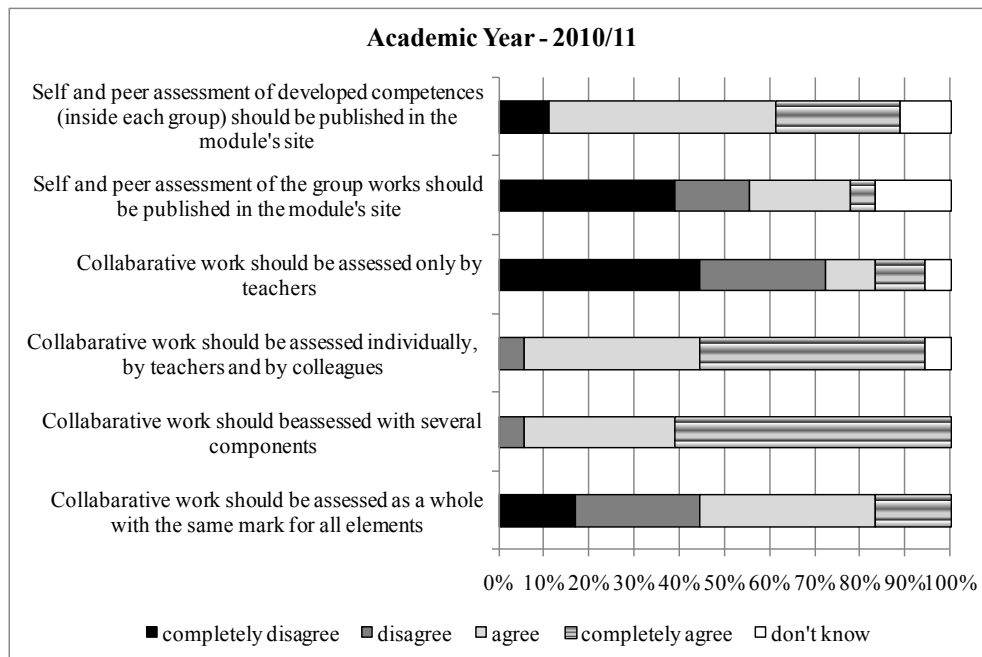


Figure 4 – Students’ opinions about the e-assessment tasks: privacy, participants and components – 2010/11.

The increase in the number of students of the 2010/11 edition considering that collaborative work should be assessed only by teachers (more than 20% in 2010/11 while in 2008/09 the equivalent percentage was less than 10%) may be related with the students’ confidence with the quality of their colleagues’ feedback. In fact, while in the 2008/09 edition the quality of peer assessment was quite homogeneous, although it could be better (Loureiro *et al.*, 2010b), in the 2010/11 edition more than one group complained about the quality of the feedback provided by their colleagues, for instance, referring that the feedback was rather negative and suggestions for improvement were not provided. This suggests that within the class group there were different perspectives and expectations towards the peer assessment task. The previously mentioned comments may also have to do with conflicts generated by different learning styles or abilities concerning communication. In summary, as pointed out by Dillenbourg and colleagues (2009), emotional factors may have hindered the peer assessment tasks and explain the results obtained concerning how students’ group work should be assessed.

Besides the above mentioned aspects, in both editions of the DE module – 2008/09 and 2010/11 – when asked if “collaborative work should be assessed individually by the teachers and by their colleagues, and not just by the teachers”, almost the totality of the students agree (32% in 2008/09 and 39% in 2010/11 – see Figures 3 and 4) or completely agree (68% in 2008/09 and 50% in 2010/11 – see Figures 3 and 4).

When comparing the answers collected in both editions of the DE module related with what components should be assessed, it becomes clear that an important percentage of students – more than 90% of the students – 91% in 2008/09 and 94% in 2010/11 (Figures 3 and 4) – considered that collaborative work should be assessed taking into account several components (e.g., the process, the final product and also the individual participation and competencies), which is in accordance with the proposed framework. As a curiosity, it is interesting to notice the increase in the percentage of students that have chosen the answer “completely agree”, probably meaning that the students increasingly see advantages in not focusing the assessment on one single product, but on several teaching and learning products and processes.

Figures 3 and 4 also show that there were diverging opinions about whether collaborative work should (or should not) be assessed as a whole, giving the same mark to every student

of a group, i.e. in 2008/09, 50% of the students had favourable opinions and 36% unfavourable ones and, in 2010/11, 39% were favourable and 45% unfavourable. The authors consider that this issue can be related with the way the students worked in groups, but also with time constraints. Students that worked in cooperation, dividing the tasks, probably think that it is fairer to have different marks. In the wiki of the DE module of 2008/09 it is evident that some groups explored cooperative work, with clear division of tasks and probably with different involvement among elements. The text was written in different colours and possessed different parts added by different students. The weekly reflexive task asked for in the 2010/11 edition also shows that not all the groups worked collaboratively. If the tasks were developed collaboratively (all the group elements contributing to the different parts of the group work), probably the students would feel that all the group members should have the same mark. The differences between the editions may be related with students' perceptions of assessment, learning styles, as for the previous results.

## 5. Final Considerations

Like suggested in the literature and from the authors experience students' attitudes towards assessment can hinder the potential of e-assessment as a learning strategy. The above presented study aimed to analyse if providing and discussing a proposed e-assessment framework (including the criteria and indicators) which HE post-graduation students from the very beginning of a blended learning module and organising several opportunities to receive peers' and teachers assessment may help to transform the students' attitudes towards the e-assessment strategies and how e-assessment should be implemented. Taking into account previously published results (Loureiro et al., 2010b , Pombo et al., 2010) and the results presented above, it seems that in fact the students of the second edition of the DE module had better perceptions concerning the designed e-assessment task, both self and peer assessment.

While relevant for the area, namely since the paper describes successful e-assessment for learning strategies, that can be adopted in similar contexts, further research is needed taking into account the limitations of the study. In fact, the reported results were gathered in a HE module i) involving a small number of students, in both editions of the module and ii) using a survey which has recognised restriction. On the other hand, the differences in the above presented students' perceptions about e-assessment may be attributed to the changes introduced in the DE module but also to other variables, like the students' perceptions of the group work and approaches to learning, as suggested by other researchers (Yang & Tsai, 2010). In fact, globally, the students of the 2010/11 edition had more research experience than their colleagues. In consequence, those students' perceptions (more positive than the ones of the first edition) may be attributed to more deep approaches to learning or to their positive perceptions towards the proposed group work, to make a literature review.

From the results of the study the authors suggest that, if learning objectives similar to the ones of the DE module are aimed in HE subjects, students should be encouraged to face e-assessment (self and peer formative and summative assessment) as a powerful learning strategy, since, on the one hand, this strategy can give students the possibility to gain a deeper knowledge of their own and their mates work and can promote collaborative co-construction of knowledge and, on the other hand, it is a way for faculty teachers to better grade the student's individual contributions within the workgroups, as suggested in the literature.

## 6. References

- Blin, F. & Munro, M.(2008). Why hasn't technology disrupted academics' teaching practices? Understanding resistance to change through the lens of activity theory. *Computers & Education*, 50, 475–490.

- Coughlan, A. (2004). Evaluating the learning experience: the case for a student feedback system Quality Promotion Office, National University of Ireland. Retrieved 30/11/2010, from <http://qpo.nuim.ie/quality/documents/DocumentA.pdf>
- Dillenbourg, P., Järvelä, S. & Fischer, F. (2009). The Evolution of Research in Computer-Supported Collaborative Learning: from design to orchestration. In: N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong, A. Lazonder & S. Barnes (eds.), *Technology-Enhanced Learning: Principles and products*. New York : Springer, 3-19.
- Draper, S.W. (2007) *A momentary review of assessment principles*. Keynote at the REAP Conference – Assessment design for learner responsibility, Retrieved 5/11/2010, from [http://www.reap.ac.uk/reap/reap07/Portals/2/CSL/keynotes/david%20nicol/A\\_momentary\\_review\\_of\\_assessment\\_principles.pdf](http://www.reap.ac.uk/reap/reap07/Portals/2/CSL/keynotes/david%20nicol/A_momentary_review_of_assessment_principles.pdf).
- Ertmer, P.A, Richardson, J.C., Belland, B., Camin, D., Connolly, P. & Coulthard, G. (2007). Using peer feedback to enhance the quality of student online postings: An exploratory study. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 12(2), article 4. Retrieved 30/12/2010, from: <http://jcmc.indiana.edu/vol12/issue2/ertmer.html>.
- Gielen, S. (2007). Peer assessment as a tool for learning. PhD dissertation, University of Leuven. Retrieved 20/11/2010, from: <https://lirias.kuleuven.be/handle/1979/1033>.
- Gray, R. (2002). Assessing students written projects. *New Directions for Teaching and Learning*, 91, 37-42.
- Gunawardena, C.N., Lowe, C.A. & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research* 17(4), 397-431.
- Lave, J. & Wenger, E (1991). *Situated learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Loureiro, M.J., Pombo, L. & Moreira, A. (2010a). Assessment as a strategy to promote elearning quality: lessons learned from Higher Education postgraduate modules. In: Morten Flate Paulsen & András Szücs (Eds.), Proceedings of Sixth EDEN Research Workshop, “User generated content assessment in learning: enhancing transparency and quality of peer production: emerging educational technologies and digital assessment methods”, (pp. 146-147). Bupadest: Budapest University of Technology and Economics.
- Loureiro, M.João, Pombo, L. & Moreira, A.: (2010b). The quality of peer assessment in a wiki based online context: a qualitative study in a post-graduation module. Proceedings of the ICEM & IODL Conference, Turkey (2010).
- Marques, M., Loureiro, M.João & Marques, L. (to be published). Planning innovative teaching practices in a community of practice: a case study in the context of the Project IPEC. Accepted for publication in the *International Journal of Web Based Communities*.
- Meyen, E.L., Aust, R.J., Bui, Y.N. & Isaacson, R. (2002). Assessing and monitoring student progress in an e-learning personnel preparation environment. *Teacher education and special education*, 25(2), 187-198 (2002)
- Naismith, L., Pilkington, R., Lee, B-H., Weeden, P. (2004) EcoWiki- Evaluating Collaborative and Constructive Learning with Wikis, Final Report, University of Birmingham, Retrieved 5/12/2010, from <http://portal.cetadl.bham.ac.uk/msprojects/Lists/Publication%20Library/DispForm.aspx?ID=19>
- Ozogul, G., Olina, Z., Sullivan, H. (2008). Teacher, self and peer evaluation of lesson plans written by preservice teachers. *Education Tech Research Dev*, 56, 181-201.

- Peng, J. (2008). Peer Assessment in an EFL Context: Attitudes and Correlations. In: Proceedings of the Second Language Research Forum, (pp. 89-107). Cascadilla Proceedings Project, Somerville, MA.
- Pombo, L., Loureiro, M.João & Moreira, A.(2010). Assessing collaborative work in a Higher Education blended Learning context: strategies and students' perceptions. *Educational Multimedia International*, 47(3), 217-229.
- Rourke, A.J., Mendelssohn, J., Coleman K. & Allen, B. (2008) Did I mention it's anonymous? The triumphs and pitfalls of online peer review. In: *Hello! Where are you in the landscape of educational technology? Proceedings of ascilite conference* (pp. 830-840), 30 Nov-3 Dec, Melbourne, Australia.
- Sato, M., Wei, R. C. & Darling-Hammond, L. (2008). Improving Teachers' Assessment Practices Through Professional Development: The Case of National Board Certification. *American Educational Research Journal*, 45(3), 669-700.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. NY: Basic Books.
- Sluismans, D.M.A., Brand-Gruwel, S., Van Merriënboer, J.J.G. & Martens, R.L. (2004). Training teachers in peer-assessment skills: effects on performance and perceptions. *Innovations in Education and Teaching International*, 41, 60-78.
- Tomanek, D., Talanquer, V., Novodvorsky, I. (2007). What Do Science Teachers Consider When Selecting Formative Assessment Tasks? *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1113–1130.
- Topping, K. J., Smith, E.F., Swanson, I., Elliot, A. (2000). Formative Peer Assessment of Academic Writing Between Postgraduate Students. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25( 2), 149-166.
- Van den Berg, I., Admiraal, W. & Pilot, A. (2006). Designing student peer assessment in higher education: analysis of written and oral peer feedback. *Teaching in Higher Education*, 11 (2), 135-147.
- Waycott, J., Gray, K., Thompson, C., Sheard, J., Clerehan, R., Richardson, J., & Hamilton, M. (2010). Transforming assessment in higher education: A participatory approach to the development of a good practice framework for assessing student learning through social web technologies. In C.H. Steel, M.J. Keppell, P. Gerbic & S. Housego (Eds.), *Curriculum, technology & transformation for an unknown future. Proceedings ascilite Sydney 2010* (pp.1040-1050).
- Yang, Y-F, Tsai, C-C. (2010). Conceptions of and approaches to learning through online peer assessment. *Learning and Instruction*, 20, 72-83.

# Avaliação e promoção de competências relacionadas com a Literacia de Informação recorrendo às TIC

**Fatima Kanitar**

Universidade de Aveiro  
Portugal

fpkanitar@ua.pt

**Joanne B. Laranjeiro**

Universidade de Aveiro  
Portugal

joanne.laranjeiro@ua.pt

**Maria João Loureiro**

Universidade de Aveiro  
Portugal

mjoao@ua.pt

**Lúcia Pombo**

Universidade de Aveiro  
Portugal

lpombo@ua.pt

## Resumo

O presente contributo enquadra-se no domínio do uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) por estudantes do Ensino Superior e visa apresentar uma revisão sistemática da literatura da especialidade no que respeita à avaliação e caracterização de competências relacionadas com a Literacia de Informação (LI) recorrendo às TIC, bem como estratégias que promovam o seu desenvolvimento. Apresenta-se ainda um referencial de avaliação, nomeadamente as dimensões, critérios e indicadores, das competências relacionadas com a LI que desejavelmente os alunos do Ensino Superior deviam ter ao nível do 2º e 3º ciclo de Bolonha. O referencial servirá de base para a avaliação diagnóstica das competências destes alunos em LI em recursos digitais, com o objetivo de, por um lado, as caracterizar e, por outro, conhecer as necessidades de formação dos alunos. Neste estudo, LI envolve competências de pesquisa, seleção e tratamento de informação em recursos digitais, necessárias para a investigação na Educação.

**Palavras-chave:** Literacia da Informação; Avaliação; Estratégias de desenvolvimento; Ensino Superior.

## 1. Introdução e enquadramento

A utilização e o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas diversas áreas do conhecimento têm contribuído para uma mudança considerável na forma como se pesquisa, seleciona e trata informação, em particular de cariz académico. Esta mudança requer que os estudantes do Ensino Superior tenham competências relacionadas com a Literacia de Informação (LI). Conforme Virkus (2009) e da pesquisa efetuada, outros termos estão associados a LI, por exemplo, *infoliteracy*, *information empowerment*, *information competence*, *information literacy skills*, *information literacy competencies*, *information competence skills*, *information handling skills*, *information problem solving skills*, e *information mastery*. Contudo, tal como refere a autora, o termo LI é o mais utilizado, daí o termos adotado.

Clarificando o que se entende por LI, no contexto da investigação científica, ressalta-se que não existe um consenso por parte dos autores consultados. Para alguns LI é considerado como um processo contínuo de interiorização de conhecimentos, atitudes e capacidades necessários à compreensão e interação permanente com a informação disponível, hoje em dia à distância de um *clac*, e sua dinâmica, tendo em vista a aprendizagem ao longo da vida (Lecardelli & Prado, 2006). Outros definem o conceito de forma mais restrita, ou seja, relacionam-no com encontrar, avaliar e usar a informação disponível, assim como extrair dela o indispensável (Eisenberg, 2008). Para outros, ainda, o termo prende-se com a capacidade de avaliar fontes de informação, saber citá-las e incluí-las num trabalho académico (Rempel & Davidson, 2008), definição mais focada no trabalho académico. Ainda ao mesmo nível, certos autores, defendem que a LI envolve competências académicas, consideradas gerais, como conhecer o que implica fazer uma investigação avançada, definir os tópicos da pesquisa, saber utilizar as ferramentas das bibliotecas, entre outros (Head, 2007; Matusiak, 2006; Varghese, 2008; Weiler, 2005). Contudo, o conceito é também associado a competências mais específicas tais como a localização, avaliação e uso eficaz da literatura científica (Timmers & Glas, 2010). À semelhança dos autores anteriores, para (citado em Kimsey & Cameron, 2005, p. 17), LI é definido como o conjunto de competências necessárias para reconhecer quando a informação é indispensável, sabendo localizar, avaliar e usar a informação relevante.

Tendo em conta que se trata de um termo polissémico, importa clarificar o entendimento dos autores deste contributo. Assim, no presente trabalho e na linha de Virkus (2009), utiliza-se o termo competências relacionadas com a LI, a saber, competências de pesquisa, seleção e tratamento de informação científica, em recursos digitais. Considera-se que ser competente envolve a mobilização de conhecimentos, capacidades e atitudes para a ação, isto é, para resolver um conjunto de situações problema complexas (Perrenoud, 1999). De acordo com Virkus (2003), a LI combina diversos conjuntos de competências para desenvolver investigação de forma adequada como: i) identificar, localizar, coletar, selecionar, armazenar, gravar, recuperar e processar informações de uma variedade de fontes e meios de comunicação; ii) desenvolver, de forma adequada, estratégias de pesquisa e de recuperação de informação; iii) ter o domínio de sistemas complexos de informação; e, iv) analisar, organizar, interpretar, avaliar, sintetizar e usar a informação. A autora engloba nesse conjunto de competências, a comunicação de informação feita de forma clara, lógica, concisa e exata (em apresentações orais ou na escrita científica, na língua materna ou outras). Todavia, neste trabalho, não se considera a competência de comunicação de informação, tendo em vista restringir o seu âmbito. Refira-se ainda que, visto que esta investigação aborda competências relacionadas com a LI em recursos digitais, a comunicação teria de envolver a comunicação e interação online.

Segundo vários dos autores consultados, ter competências relacionadas com a LI em recursos digitais, para a investigação na educação é fundamental na sociedade de informação, visto que o desenvolvimento das TIC, nomeadamente das ferramentas da Web 2.0, acarreta um aumento de informação, criando ambientes de aprendizagem complexos, com muita riqueza de informação em diversos formatos. De acordo com a autora acima citada, a questão não é mais ter informação suficiente é ter-se acesso a muita informação, com vários formatos e diversos níveis de qualidade. Por outro lado, refira-se que as competências em análise – pesquisa, seleção e tratamento de informação em recursos digitais para a investigação na educação - não estão associadas ao desenvolvimento técnico de ferramentas – *software* – (Dybå & Dingsøyr, 2008).

Atualmente, no meio académico, a utilização de informação em recursos digitais na pesquisa, no ensino e na aprendizagem tem vindo a aumentar. Neste cenário tecnológico é necessário saber pesquisar, selecionar e tratar a informação para o desenvolvimento dos trabalhos académicos, da investigação científica mas também para a aprendizagem ao longo da vida (Kimsey & Cameron, 2005). Importa referir que os estudantes que possuem competências relacionadas com a LI em recursos digitais são vistos como os mais bem

sucedidos na solução de problemas, na produção de novas ideias e ao nível da gestão do seu percurso académico (Rockman, 2004, citado em Virkus, 2009). Desta forma, as competências relacionadas com a LI, requerem o uso eficaz das tecnologias disponíveis, mas não se confundem com ter competências de utilização das TIC (American Library Association, 2000), que são contudo um requisito para o seu desenvolvimento (Blignaut & Els, 2010). É de salientar que as competências de pesquisa, seleção e tratamento de informação em recursos digitais permitem que os estudantes possam “aprender a aprender” (Lecardelli & Prado, 2006) e “aprender a fazer” (Furtado, 2009). O exposto vai ao encontro das propostas de Paulo Freire sobre a função da LI para o desenvolvimento da autonomia e autocapacitação, essenciais para o *empowerment* dos estudantes (Patrão & Figueiredo, 2011).

Há duas/três décadas, a pesquisa de literatura científica era efetuada em publicações de papel e os estudantes eram orientados pelos bibliotecários nas suas pesquisas e em consequência adquiriam competência de pesquisa, seleção e tratamento de informação académica. Atualmente, os estudantes podem realizar uma pesquisa sem orientação ou acompanhamento de um profissional (bibliotecários ou docentes). Deste modo e de acordo com a literatura, obtêm resultados irrelevantes e sobrecarga de informação, o que pode conduzir ao aumento de frustração e ansiedade na realização das pesquisas (Lampert, 2005). Os estudos consultados indicam que os estudantes do Ensino Superior preferem pesquisar na Internet (Kimsey & Cameron, 2005), por meio de motores de busca (Varghese, 2008), como o Google, apesar de conscientes das suas limitações (Given, 2002; Head & Eisenberg, 2009; Nicholas, Huntington, Jamali, & Dobrowolski, 2007; Savolainen, 1999). No que respeita à formação, as propostas efetuadas pelas bibliotecas académicas têm muitas vezes um formato de *workshop* pontual, um cariz genérico e, frequentemente, não são feitas a partir do diagnóstico das competências dos estudantes relacionadas com a LI, portanto, podem ou não remeter para as competências necessárias à investigação científica (Davidson & McMillen, 2002).

Tendo em vista contribuir para a diminuição dos problemas acima enunciados, na linha de outros autores, como Eisenberg (2008) ou Lambert (2005), advoga-se uma colaboração estreita entre os técnicos das bibliotecas académicas, os docentes e os alunos de cursos de pós-graduação, e parece ser pertinente desenvolver um estudo de avaliação de competências relacionadas com a LI (em número reduzido no país). Pretende-se, assim determinar os perfis pessoais de LI e fazer o levantamento de necessidades de formação dos estudantes do Ensino Superior (2º e 3º ciclo de Bolonha). Para se ter conhecimento das competências relacionadas com a LI de estudantes do Ensino Superior, propõe-se realizar uma avaliação diagnóstica tendo como referencial as competências que estes alunos deviam ter neste domínio, tendo em conta os autores consultados.

O estudo em desenvolvimento enquadra-se num projeto em lançamento no Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores que visa a criação de uma rede/comunidade de apoio à supervisão da investigação em Educação envolvendo docentes, investigadores (supervisores de investigação) e estudantes de pós-graduação (do 2º e 3º ciclo de Bolonha). Uma das vertentes do projeto relaciona-se com a avaliação e desenvolvimento de competências de investigação científica transversais, como são as relacionadas com a LI. Neste contexto, o estudo procura respostas para as seguintes questões:

- 1) Que competências relacionadas com a LI com recurso às TIC têm os estudantes do ensino superior?
- 2) Como avaliar as competências relacionadas com a LI com recurso às TIC?
- 3) Como promover o desenvolvimento de competências relacionadas com a LI, com recurso às TIC?

Para responder a estas questões são apresentados neste trabalho os resultados de outros estudos, confirmando que os estudantes do Ensino Superior têm dificuldades relacionadas

com a LI, como acima indicado. Por outro lado, assumindo essas dificuldades como existentes também entre os estudantes portugueses, importa fazer um levantamento das estratégias de desenvolvimento de LI (orientações para docentes, bibliotecários, sessões de formação, etc.), de modo a dotar os estudantes destas competências. Com base na revisão efetuada, apresenta-se um referencial de avaliação na área das competências de LI, fundamentado na leitura da literatura da especialidade. Deste modo, nas secções seguintes e tratando-se de um artigo de revisão bibliográfica, são descritas e justificadas as estratégias de pesquisa e seleção de fontes, com o objetivo de responder às questões anteriores. Seguidamente faz-se uma análise de estudos que incidissem na avaliação de estratégias de desenvolvimento de LI e na avaliação de competências neste domínio, de modo a fundamentar o referencial de avaliação (adaptado de outros propostos na literatura e da revisão efetuada) e linhas orientadoras para avaliar as competências em estudo (como inquéritos online e observação guiada pela tecnologia).

## 2. Opções metodológicas

As estratégias de pesquisa e seleção de fontes para este artigo resultaram, em primeiro lugar, da recolha de dados em artigos publicados em encontros científicos e revistas da especialidade (*The International Information & Library Review; Library & Information Science Research; Journal of Academic Librarianship; Information Technology & Libraries; Journal of Library & Information Technology; The Internet and Higher Education; Association of College and Research Libraries (ACRL)*). Pretendeu-se, assim, obter uma amostra representativa da literatura e encontrar respostas para as questões de investigação formuladas na secção anterior. Os termos de pesquisa foram selecionados a partir das palavras das questões de investigação em inglês, visto abranger um maior número de publicações.

O processo de recolha e seleção foi conduzido pela utilização de critérios de inclusão e exclusão, como é recomendado por Cronin, Ryan, & Coughlan (2008) e Randolph (2009). Tais critérios incluíram publicações: não anteriores a 2000 (permitindo obter informação mais atualizada do assunto em estudo); avaliadas por pares (aumentando as probabilidades de obter informação de qualidade); situadas no contexto do Ensino Superior (delimitando o nível de ensino).

A pesquisa de estudos sobre a avaliação de competências em LI e a avaliação de estratégias de desenvolvimento de LI foi realizada na base de dados ERIC (interface EBSCO) por assunto (termos de indexação). Apesar de produzir um menor número de resultados, julga-se que esta opção de pesquisar por 'assunto' torna a mesma mais eficiente, pois os resultados são geralmente mais assertivos (Biblioteca Geral da Universidade de Évora, 2009). Nesta pesquisa inicial foram utilizados os seguintes termos *information literacy; higher education;* e as palavras *assessment; skills* (sem definição de filtro) que reproduziram 43 resultados. Destes, foi feita uma seleção de 15 artigos com base na leitura de títulos e resumos e posteriormente uma seleção de 7 artigos, os que se reportavam à avaliação de competências e da formação em LI.

Pela análise de conteúdo dos artigos selecionados criaram-se categorias de análise relativamente às (i.) técnicas/instrumentos de recolha de informação para avaliar as estratégias de desenvolvimento/competências em LI; (ii.) os objetivos e as (iii.) conclusões destes estudos, procurando fazer um levantamento dos níveis de LI dos estudantes e dos requisitos necessários para promover formação em LI apontados pelos autores dos estudos.

A metodologia de pesquisa para desenvolver/adaptar o referencial de avaliação de competências relacionadas com a LI, passou por uma fase exploratória, de modo a criar uma ligação clara aos objetivos de estudo. Procurou-se inicialmente identificar a terminologia a ser usada (discussão que se apresentou acima). Após ter-se definido a terceira questão de investigação, foi ainda feita uma pesquisa na base de dados *ISI Web of Knowledge* e na *B-on* (realizando assim uma metapesquisa na área das ciências sociais), usando os termos *how AND assessment AND "information literacy skill"*, que retornaram 26



e 30 registos, respetivamente. Após a leitura dos títulos e resumos, apenas um de cada foi selecionado, dado os restantes não se centrarem na questão para a qual se procurava respostas.

Para além do exposto, por intermédio das referências bibliográficas das publicações selecionadas foram encontrados outros textos (o total de textos analisados foi de 39), o que vai ao encontro daquilo que é defendido por Randolph (2009): apenas uma pequena parte das pesquisas eletrónicas são selecionadas numa revisão de literatura, as restantes são obtidas pela pesquisa das referências bibliográficas destes artigos. De igual modo, foram identificados alguns autores de referência por esta via: Lynn Lampert da Universidade do Estado da Califórnia, Alison Head e Mike Eisenberg, ambos da Universidade de Washington.

Nas secções seguintes são elencados e analisados os artigos selecionados. Na primeira visa-se analisar alguns exemplos (os resultados das pesquisas efetuadas, como indicado na secção anterior) de textos relacionados com a avaliação de competências relacionadas com a LI, bem como com estratégias de formação que promovam essas competências. Seguidamente, apresenta-se o referencial que se propõe.

### **3. Avaliação de Competências e de Estratégias de Desenvolvimento de Literacia de Informação: Exemplos de Estudos**

Como mencionado na secção referente às opções metodológicas foram selecionadas 7 publicações sobre a avaliação de competências e de estratégias de desenvolvimento de LI. Nesta secção, realçamos as ideias essenciais destes estudos (que surgem também noutros que não foram analisados com tanta profundidade) quanto às técnicas/instrumentos de recolha de informação, aos objetivos e às conclusões dos estudos. Na secção seguinte apresenta-se uma proposta de referencial de avaliação das competências objeto de avaliação, baseadas em dois outros trabalhos (mais centrados na produção de instrumentos de avaliação), que foram cruzados com outros estudos.

Relativamente à literatura relacionada com a avaliação de competências em LI (tabela ), Hightte, Margavio, & Margavio (2009) desenvolveram um estudo que pretendeu avaliar, através de um instrumento criado pelos autores, as competências de LI de mais de 600 alunos de uma Universidade Norte Americana. Os autores efetuaram uma análise estatística dos resultados, cruzando o nível de desempenho dos estudantes com fatores como género, grupo étnico, número de disciplinas que estavam a frequentar, área do curso, entre outros. As conclusões parecem indicar que enquanto o conceito de LI tem evoluído, os conteúdos e programas curriculares centram-se num conceito essencialmente tecnológico, de “literacia informática”, isto é, ter LI é ter conhecimentos sobre informática – saber utilizar o computador e a Internet.

Head & Eisenberg (2009) descrevem um estudo envolvendo seis instituições universitárias e 2318 estudantes. Os autores procuraram, por um lado, fazer o levantamento das necessidades de formação em LI dos estudantes, os recursos utilizados nas pesquisas e a sua frequência de utilização, bem como se recorrem e com que frequência aos técnicos das bibliotecas. Os resultados apontam para a utilização de ferramentas como bases de dados mas também motores generalistas (Google, por exemplo), advindo daí alguma frustração e ansiedade.

| <b>Instrumentos de Recolha de Informação</b>  | <b>Objetivos de Investigação</b>   | <b>Conclusões</b>   |
|---|--|---|
| Questionário de avaliação de utilização das TIC para pesquisa de informação (análise estatística) (Higntte, et al., 2009) | Avaliar os níveis de LI de estudantes universitários, correlacionar os resultados com variáveis de género e grupo étnico.  | LI dos estudantes analisados é mediana.<br><br>Género feminino e caucasianos parecem possuir mais competências em LI.   |
| Questionário de avaliação das necessidades de formação em LI (Head & Eisenberg, 2009)                                     | Determinar as necessidades de formação em LI e a frequência de utilização de recursos digitais (bases de dados, motores de pesquisa...), bem como de pedido de auxílio.  | Estudantes fazem pesquisa de informação frequentemente e recorrem a recursos das bibliotecas mas também a motores de pesquisa generalistas, o que acarreta frustração e ansiedade.<br><br>Grande parte não recorre à ajuda de bibliotecários. |
| <i>ETS's iSkills</i> – Instrumento de avaliação de LI em ambiente <i>web</i> . (Katz, 2007)                               | Produzir um instrumento válido, fiável e autêntico de avaliação de competências em LI por recurso às TIC.<br><br>Medir as competências de pesquisa, organização e comunicação de informação utilizando a tecnologia. | Possuir conhecimentos tecnológicos não é sinónimo de possuir competências em LI com recurso às TIC – estudos evidenciaram dificuldades dos estudantes.  |
| <i>CSU Information Competence Assessment</i> – projeto de avaliação em LI. (Dunn, 2000)                                   | Avaliar e desenvolver competências de LI.  | Falta de critérios claros para avaliar competências em LI.<br><br>O estudo permitiu adquirir conhecimentos e experiência para desenvolver medidas mais adequadas em avaliação de competências em LI.  |

Tabela 1 – Avaliação de competências em LI: exemplos de estudos.

Ainda relacionado com a avaliação de competências de LI, Katz (2007) apresenta, no seu estudo, o desenvolvimento e implementação de um instrumento de avaliação de competências em LI de estudantes de uma Universidade também Norte Americana. Com este instrumento o autor procura medir as competências dos estudantes para pesquisar, organizar e comunicar informação utilizando as TIC. Por fim, Dunn (2000) propõe um projeto de avaliação das competências de LI de outra Universidade Norte Americana, com o objetivo posterior de facilitar o seu desenvolvimento.

Do ponto de vista das estratégias de desenvolvimento em LI, Shiao-Feng & Kuo (2010) fazem uma análise de conteúdo a vários tutoriais sobre LI disponíveis numa base de dados criada por bibliotecários, procurando estratégias alternativas para desenvolver competências em LI.

O estudo de Lwehabura (2008) foi realizado em quatro Universidades da África do Sul. Este estudo visava a avaliação dos métodos e estratégias de desenvolvimento de LI. Neste trabalho, foram aplicados questionários a bibliotecários e a estudantes, tendo em vista a criação de programas de formação de LI que ajudem os estudantes a desenvolver as competências necessárias na sociedade da informação.

O trabalho realizado por Buchanan, Luck, & Jones (2002), numa Universidade da América do Norte, também procura avaliar as estratégias de desenvolvimento da LI, propondo, para tal, o desenho, implementação e avaliação de um curso *online*, que surge articulado com conteúdos programáticos. Um dos objetivos dos autores era garantir que os alunos que

aprendem à distância dominem as competências de LI. Para recolher informação que possibilitasse a avaliação do curso foi realizada a análise de conteúdo dos discursos dos estudantes e dos trabalhos desenvolvidos, bem como a aplicação de questionários.

| <b>Técnicas de Recolha de Informação</b>  | <b>Objetivos de Investigação</b>  | <b>Conclusões</b>   |
|---|---|---|
| Tutoriais recentes em suporte Web, disponibilizados por bibliotecas académicas na base de dados PRIMO (análise de conteúdo). (Shiao-Feng & Kuo, 2010)                         | Promover o desenho e desenvolvimento de módulos de formação em LI capazes de superar as lacunas atuais.   | Esforços das bibliotecas académicas para cumprir os objetivos em LI veiculados pela Association of College and Research Libraries – ACRL.   |
| Questionários (Lwehabura, 2008)   | Identificar e avaliar propostas de ensino da LI (conteúdos, métodos de difusão e sua eficácia), praticadas nas bibliotecas das Universidades em estudo.<br><br>Propor estratégias para melhorar ou promover cursos de LI que ajudem os estudantes a adquirir as competências em LI necessárias à investigação científica. | Formas de instrução são ineficientes devido a fatores como a sua duração, existência de recursos inadequados e ausência de políticas claras de LI.<br><br>LI ainda não é reconhecida como uma atividade de aprendizagem importante (LI não faz parte dos programas curriculares).<br><br>As atuais abordagens para promover a LI são ineficientes na promoção de competências de LI adequadas.<br><br>Necessidade da classe de bibliotecários promover e reconhecer a LI. |
| Discurso dos estudantes, anotações avaliativas, trabalhos realizados em sítios web, questionários (análise de conteúdo e análise estatística) (Buchanan, Luck, & Jones, 2002) | Assegurar que estudantes de ensino a distância dominem as competências da LI.<br><br>Desenvolver, ensinar e avaliar um curso online em LI, integrado no conteúdo dos cursos superiores.<br><br>Avaliar competências em LI.  | A integração com sucesso de competências de LI em cursos online depende da relação entre bibliotecários e docentes, um trabalho em parceria que assegurará que estudantes do ensino a distância dominem as competências de LI.<br><br>A inclusão da LI em cursos online ajudará os alunos a tornarem-se mais cientes dos assuntos sobre LI e sua utilização.  |

Tabela 2 – Avaliação de estratégias de desenvolvimento em LI: exemplos de estudos.

Da informação apresentada nas tabelas e Tabela pode observar-se que a maior parte dos estudos recorre a uma abordagem quantitativa de análise dos resultados (5), e menos (2) incidem numa metodologia qualitativa (explorando análise de conteúdo). A informação apresentada permite, ainda, referir que os interesses de investigação dos autores estão

concentrados na promoção de estratégias para aperfeiçoar as técnicas de formação na área da LI e melhorar as competências dos estudantes do Ensino Superior neste domínio (Buchanan, et al., 2002; Dunn, 2000; Lwehabura, 2008; Shiao-Feng & Kuo, 2010). De igual modo, identificam-se objetivos de investigação que estão relacionados com a construção de instrumentos de avaliação da formação em LI e com instrumentos de avaliação de competências dos estudantes neste campo (Blignaut & Els, 2010; Buchanan, et al., 2002; Higntte, et al., 2009; Katz, 2007; Lwehabura, 2008).

No que respeita às conclusões dos estudos, salienta-se que estas se reportam à: insuficiência das abordagens à formação em LI, mas existência de um empenho em cumprir objetivos veiculados por associações de reconhecido valor nesta área de especialização (Lwehabura, 2008; Shiao-Feng & Kuo, 2010); importância de integrar conteúdos de LI nos programas curriculares (Buchanan, et al., 2002; Lwehabura, 2008); comprovação de que os alunos universitários têm competências insuficientes em LI; necessidade de identificar estas fragilidades de modo a promover as competências necessárias à aprendizagem ao longo da vida (Blignaut & Els, 2010; Higntte, et al., 2009; Katz, 2007).

Recordando as questões de investigação levantadas (Q1 e Q3), pode salientar-se que os estudantes do Ensino Superior apresentam dificuldades no domínio das competências relacionadas com a LI. Embora tendo competências de utilização das TIC, estas não são suficientes para pesquisar, selecionar e tratar literatura da especialidade recolhida com recurso às TIC, nomeadamente na Internet e explorando ferramentas da Web 2.0, de forma eficaz. Já do ponto de vista dos requisitos para promover o desenvolvimento das referidas competências, os estudos apontam para a necessidade de articulação e trabalho colaborativo entre bibliotecários e docentes, bem como a integração destes conteúdos nos programas curriculares ou em unidades curriculares específicas, como acima citado.

#### **4. Referencial de avaliação das competências de Literacia de Informação em recursos digitais**

O objetivo da elaboração do referencial de avaliação da LI, tabela , 4 e 5, é obter uma escala com os devidos critérios (referente) e indicadores (referido), na aceção de Hadji (1994) tendo em vista a avaliação das competências relacionadas com a LI dos estudantes do Ensino Superior. Importa realçar que a definição dos critérios e indicadores é essencial para se poder emitir juízos de valor sobre as competências relacionadas com a LI dos estudantes do Ensino Superior (2º e 3º ciclo), ou seja, efetuar a sua avaliação (Hadji, 1994).

O referencial que se apresenta é uma adaptação do desenvolvido por Timmers & Glas (2010) e por Lopes & Pinto (2010). No caso de Timmers & Glass (2010), o objetivo do estudo foi desenvolver um instrumento para medir o comportamento dos estudantes do Ensino Superior ao fazerem uma pesquisa para um trabalho de uma unidade curricular. Segundo as autoras, o comportamento real dos alunos é visto no topo da pirâmide de Miller, que indica a “ação” (Miller, 1990, citado em Timmers & Glas, 2010, p.49). As autoras desenvolveram o instrumento de avaliação pela adaptação dos modelos da *Association of College and Research Libraries*, e, também, com base em estudos empíricos de outros autores.

O estudo de Lopes & Pinto (2010) visou a construção de um questionário sobre LI para ser aplicado a uma população de estudantes, professores e bibliotecários nas áreas das ciências sociais e humanidades em universidades espanholas e portuguesas, para saber o nível de LI, nomeadamente, de estudantes do ensino superior nas áreas de Humanidades e Ciências Sociais. O referencial concebido apresenta quatro categorias de estudo - pesquisa, avaliação (seleção), tratamento e comunicação de informação- e, também, três dimensões de autoavaliação - motivação, autoeficácia e fonte favorita de aprendizagem. Como mencionado anteriormente, na presente pesquisa não será considerada a competência de comunicação. Em relação à literatura da especialidade, Lopes & Pinto (2010) analisaram testes de outros autores, por exemplo, os modelos da ACRL. O referencial proposto neste

estudo, foi desenvolvido levando em conta a literatura da especialidade e as opiniões dos diversos elementos da sociedade acadêmica – professores, bibliotecários e estudantes.

As tabelas 4 e 5, fundamenta-se nos trabalhos de Timmers & Glas (2010) e de Lopes & Pinto (2010), visto estes artigos se focarem especificamente no desenvolvimento de instrumentos de avaliação. Contudo, os critérios e indicadores advêm também da revisão da literatura efetuada, em particular nas indicações relativas às competências relacionadas com a LI que os estudantes do Ensino Superior deviam ter, a que alguns autores aludem, muitas vezes nas conclusões dos artigos.

| Referencial de avaliação      |   |   |
|-------------------------------|---|---|
| Dimensões                     | Crítérios   | Indicadores   |
| <b>PESQUISA DE INFORMAÇÃO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer serviços de pesquisa da biblioteca da UA (Eisenberg, 2008; Head, 2007; Voorbij, 1999, citado em Varghese, 2008, p. 84).</li> <li>- Recuperar a informação com formatos variados de forma adequada (Davidson &amp; McMillen, 2002; Godwin, 2007, 2009; Mitchell &amp; Watstein, 2007; Neri de Souza &amp; Almeida, 2009; Virkus, 2009).</li> <li>- Usar adequadamente ferramentas Web 2.0 que possibilitam recuperar informação automaticamente (Moyo, 1996, citado em Varghese, 2008, p. 85; Rempel &amp; Davidson, 2008).</li> <li>- Pesquisar, com eficácia, numa base de dados digital de uma biblioteca (Cameron &amp; Feind, 2001; Kimsey &amp; Cameron, 2005; Lampert, 2005; Tannenbaum &amp; Katz, 2008) e/ou em motores de busca.</li> <li>-Pesquisar adequadamente noutras fontes de informação digital (mais genéricas, como portais, sítios e páginas da Internet).</li> <li>- Encontrar literatura cinzenta confiável na internet (Cameron &amp; Feind, 2001; Kimsey &amp; Cameron, 2005; Lampert, 2005).</li> <li>- Construir uma estratégia de pesquisa rigorosa, descrevendo as etapas (Davidson &amp; McMillen, 2002; Virkus, 2009).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer e usar os serviços de pesquisa de informação disponíveis nas bibliotecas (como a da UA), como bases de dados, catálogo, agregadores, FAQ e tutoriais (Davidson &amp; McMillen, 2002).</li> <li>- Conhecer e usar ferramentas (Youtube, blogs, wikis, iTunes, podcasts) onde é disponibilizada informação textual, vídeo, áudio, figuras (esquemas, tabelas, fotos).</li> <li>- Conhecer e usar ferramentas Web2.0 que possibilitam recuperar informação automaticamente, tais como RSS feeds, "social bookmarking sites" e agregadores, por exemplo, Netvibes.</li> <li>- Fazer uma pesquisa booleana (American Library Association, 2000; Charles &amp; Clark, 1990, citado em Varghese, 2008, p.83; Matusiak, 2006), usar truncatura (American Library Association, 2000; Lampert, 2005), usar expressões (aspas), delimitar o período de tempo das publicações e usar as potencialidades de pesquisa avançada, quer em motores de busca quer nas bases de dados bibliográficas.</li> <li>- Pesquisar a informação por intermédio de: autores de referência; revistas com maior fator de impacto; conferências reputadas; projetos; alertas de revistas (inscrições <i>online</i>).</li> <li>- Pesquisar informação em instituições ou repositórios académicas de reconhecido mérito na área de estudo (Lopes &amp; Pinto, 2010) ou trabalhos (literatura cinzenta – relatórios, dissertações...) que tenham sido devidamente validados.</li> <li>- Definir o problema e questões/objetivos de investigação;</li> <li>- Estabelecer os termos usados na temática estudada (ADBS, 2008; Davidson &amp; McMillen, 2002; Charles &amp; Clark, 1990, citado em Varghese, 2008, p. 83, 84), bem como sinónimos e termos relacionados (Lampert, 2005), (Davidson &amp; McMillen, 2002; Tannenbaum &amp; Katz, 2008);</li> <li>- Selecionar as bases de dados onde será</li> </ul> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>- Apresentar “disposição” para interagir com os bibliotecários no decurso da pesquisa bibliográfica (Savolainen, 1999).</p> | <p>efetuada a pesquisa e realizar a pesquisa: biblioteca do conhecimento <i>online</i> b-on; base de dados ERIC; ERIC Thesaurus;<br/>                 - Selecionar recursos gratuitos: DOAJ; Scielo;<br/>                 - Avaliar, organizar e sintetizar a informação.<br/>                 - Pesquisar em bibliotecas de instituições universitárias e procurar apoio de um bibliotecário, de forma a conhecer os serviços disponibilizados, assim como a se atualizar relativamente às TIC para a pesquisa de literatura da especialidade.</p> |
|--|--|---|

Tabela 3 – Referencial para a avaliação de competências em Literacia de Informação (dimensão pesquisa de informação).

Da análise das referidas tabelas 3, 4 e 5, e do reportado na secção anterior, parece verificar-se que os estudos na área das competências relacionadas com a LI se têm centrado mais na pesquisa de informação (16), do que na seleção da informação (10) e no tratamento da informação (4). Sem a pretensão de ser exaustivos, a mesma análise permite inferir que a avaliação das competências relacionadas com a LI, em contexto académico, deve permitir aferir se os estudantes competências tais como: usar os serviços de pesquisa de informação e ajuda disponíveis nas bibliotecas; recuperar informação com formatos variados; usar de ferramentas Web 2.0 tendo em vista estar atualizados; recuperar informação confiável na internet; explorar as potencialidades de pesquisa avançada das bases de dados, bem como dados bibliométricos; definir estratégias de pesquisa rigorosas; avaliar a qualidade de informação, qualquer que seja o seu formato; compreender as ideias do(s) autor(es); determinar a atualidade da informação encontrada; sintetizar a informação encontrada; caracterizar a bibliografia, relacionando-a com os problemas de investigação; usar gestores de referência bibliográfica; e, a utilizar programas de análise de dados.

| Referencial de avaliação            |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| Dimensões                           | Critérios  | Indicadores   |
| <p><b>SELEÇÃO DE INFORMAÇÃO</b></p> | <p>- Avaliar de forma adequada a qualidade da informação, qualquer que seja o seu formato (Kimsey &amp; Cameron, 2005; Lampert, 2005; Lopes &amp; Pinto, 2010; Virkus, 2009).</p> <p>- Saber extrair de um texto, com eficácia, as ideias do(s) autor(es) (Lopes &amp; Pinto, 2010; Virkus, 2009).</p> | <p>- Analisar se a informação é tendenciosa (Burton &amp; Chadwick, 2000; Duarte, 2009; Hung, 2004), isto é, por exemplo, se é uma informação só baseada em publicações do próprio autor;<br/>                 - Averiguar se a escrita foi feita de forma compreensível, ou seja, se existe uma construção lógica do texto e este tem correção linguística, se o texto tem uma estrutura relevante (enunciando o contexto, as questões e/ou objetivos do estudo, os contributos do trabalho...), se a metodologia explorada é adequada aos objetivos e questões de investigação... (Burton &amp; Chadwick, 2000; Dybå &amp; Dingsøy, 2008; Hung, 2004), e, ainda, se os resultados alcançados e as conclusões são claramente explicitados (Dybå &amp; Dingsøy, 2008);<br/>                 - Verificar se a informação é de âmbito académico ou profissional (Burton &amp; Chadwick, 2000; Hung, 2004);<br/>                 - Verificar se a informação foi sujeita a arbitragem científica (Burton &amp; Chadwick, 2000; Hung, 2004);<br/>                 - Conferir o prestígio e a origem do autor, e se é indicado o seu contacto (Burton &amp; Chadwick, 2000; Hung, 2004).<br/>                 - Ler a informação com atenção e na íntegra;<br/>                 - Entender o objetivo e/ou questões e o contexto do trabalho;<br/>                 - Compreender como o autor focaliza o tema em estudo e os argumentos que explora;</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar e avaliar a origem das fontes de informação <i>online</i> de forma rigorosa (ADBS, 2008; Cameron &amp; Feind, 2001; Kimsey &amp; Cameron, 2005).</li> <li>- Determinar se a informação é atualizada (Lopes &amp; Pinto, 2010).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter pensamento crítico e reflexivo ante o teor do texto (Weiler, 2005).</li> <li>- Determinar a origem das fontes de informação na Web (editor e autor(es),...) e se é conhecida e fidedigna, cruzando os resultados das pesquisas e/ou das referências de outras fontes.</li> <li>- Determinar a data da publicação da informação e pesquisar se existem edições posteriores;</li> <li>- Averiguar se informação datada (isto é, publicada em textos com mais de uma década) ainda é atual.</li> </ul> |
|--|---|--|

Tabela 4 – Referencial para a avaliação de competências em Literacia de Informação (dimensão seleção de informação).

Em resposta às questões de investigação (Q2), o referencial de avaliação proposto possibilitou clarificar o objeto/objetivos de avaliação, constituindo o suporte teórico para o desenvolvimento de instrumentos que visem avaliar as competências relacionadas com a LI em recursos digitais, para a investigação na Educação dos estudantes do Ensino Superior, nomeadamente através do uso das TIC e, em particular, das ferramentas da Web 2.0.

| Referencial de avaliação        |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| Dimensões                       | Crítérios  | Indicadores  |
| <b>TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizar a referência de forma exaustiva (ADBS, 2008).</li> <li>- Reconhecer a estruturação de um texto de forma pertinente (Lopes &amp; Pinto, 2010).</li> <li>- Resumir a informação de forma rigorosa (Lopes &amp; Pinto, 2010; Virkus, 2009).</li> <li>- Utilizar adequadamente gestores de referência bibliográfica, por exemplo, Endnote e BibTex (Lopes &amp; Pinto, 2010).</li> <li>- Utilizar com eficácia programas de análise de dados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar a referência, identificando o autor, ano de publicação, local de publicação, editor (quando aplicável), páginas, objetivo/questões de investigação, público-alvo, metodologia, resultados e conclusões.</li> <li>- Identificar os tópicos do texto, como a introdução, a metodologia, os resultados e as conclusões/considerações finais.</li> <li>- Sintetizar as ideias principais do autor e a fundamentação que as sustentam;</li> <li>- Determinar os conceitos chave abordados no texto;</li> <li>- Relacionar os vários assuntos inseridos nas secções do texto.</li> <li>- Usar normas de citação bibliográfica de forma consistente (Lampert, 2005);</li> <li>- Criar registos manualmente ou por exportação/importação de bases de dados bibliográficas (Bibliotecas da Universidade de Aveiro, 2010);</li> <li>- Saber introduzir num gestor de referências os dados relativos aos autores do texto (Bibliotecas da Universidade de Aveiro, 2010);</li> <li>- Identificar o tipo de referência (<i>Reference Type</i>) do documento a ser registado;</li> <li>- Saber inserir outros dados referentes ao texto, por exemplo, DOI, ISSN e <i>File Attachments</i>.</li> <li>- Conhecer e usar programas de cálculo e análise estatística (Lopes &amp; Pinto, 2010), como o SPSS e Excel, e de análise qualitativa, por exemplo, NVivo ou WebQDA para analisar a informação recolhida.</li> </ul> |

Tabela 5 – Referencial para a avaliação de competências em Literacia de Informação (dimensão tratamento da informação)

## 5. Conclusões

Dos estudos analisados, parece poder-se inferir que muitos dos alunos do Ensino Superior não apresentam as competências relacionadas com a LI necessárias ao desenvolvimento de investigação científica fundamentada. Embora saibam utilizar a Internet, no momento de

utilizá-la como fonte de informação científica, os estudantes são surpreendidos com diversos recursos digitais que “supostamente” deveriam conhecer e usar. Esta situação acarreta insegurança, ansiedade, desconforto e mau uso das TIC na realização de trabalhos de índole académica, como referido na secção 3.

Pode ainda inferir-se que os estudos consultados têm utilizado abordagens quantitativas de análise dos resultados relativos à avaliação das competências em estudo, explorando menos metodologias qualitativas (de observação das competências em uso e explorando registos automáticos de utilização das TIC na pesquisa de informação científica). Acresce, da consulta da literatura da especialidade, que os estudos se têm direcionado mais para a pesquisa de informação do que como esta é selecionada e sistematizada. Isto é, existe um maior número de estudos focados nas competências de pesquisa e seleção de informação que os alunos deviam ter. O desenvolvimento destas competências parece ser feito com base em sessões de formação pontuais, que são geralmente oferecidas pelos bibliotecários, baseadas nas necessidades específicas para a pesquisa em uma dada unidade curricular.

Do exposto, considera-se que identificar as necessidades de formação dos estudantes do Ensino Superior na pesquisa, seleção e tratamento de informação em recursos digitais parece de toda a relevância. A partir do conhecimento dos pontos fracos ou lacunas nesta área, seguido de orientações para o desenvolvimento das competências em LI, pode evitar-se que os alunos pesquisem de forma “mecanizada”, ou seja, utilizando sempre os mesmos recursos, sem contudo, ter de facto um procedimento eficaz na pesquisa (Head & Eisenberg, 2009; Nicholas, et. al., 2007). Recomenda-se que o desenvolvimento destas competências seja incluído no currículo dos cursos de 2º e 3º ciclo de Bolonha. Como referido por vários autores, Eisenberg, (2008), Rempel & Davidson, (2008) ou Teruel & Garcia, (2007), em vez de sessões generalistas e esporádicas de formação, deve promover-se uma colaboração contínua entre bibliotecários, docentes e estudantes, enquanto consumidores e produtores de informação, como proposto no âmbito do projeto “Redes de I&D em Educação”. Para Lampert (2005), esta via assegura o desenvolvimento de forma transversal de competências relacionadas com LI.

Neste trabalho, foram analisados estudos, por intermédio da caracterização da literatura da especialidade, relacionados com a avaliação de competências relacionadas com a LI e estratégias de desenvolvimento de LI em recursos digitais, procurando que esta análise favoreça o progresso nesta área do conhecimento. Por se tratar de um artigo científico, o texto apresentado nesta pesquisa não apresenta uma apreciação exaustiva da literatura, que será efetuada em trabalhos futuros. Ainda no que respeita às próximas etapas da investigação em curso, a revisão efetuada e o referencial de avaliação proposto constituem a base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação diagnóstica das competências em estudo (de estudantes do 2º e 3º ciclo, do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro). No que respeita aos instrumentos de avaliação, têm sido explorados sobretudo questionários, que possibilitam fazer o levantamento das percepções mas se considera não ser o instrumento mais adequado para avaliar competências em uso. No sentido de avaliar as competências em uso, considera-se criar um questionário mas também analisar registos automáticos de pesquisas. Pretende-se criar instrumentos dinâmicos, de forma a obter um conhecimento das necessidades de formação dos estudantes e recomendar estratégias e recursos que permitam promover o desenvolvimento das competências em estudo, que poderão ser propostos pelos próprios estudantes, dado perspetivar-se a utilização de ferramentas da Web social.

## 6. Referências

ADBS. (2008). *L'Euroréférentiel en cinq groupes de compétences*. Disponível em: <http://www.adbs.fr/l-euroreferentiel-en-cinq-groupes-de-competences27624.htm?RH=METIER8REFCOMP> (consultado a 24 de novembro de 2010).



- American Library Association. (2000). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Disponível em: <http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/standards/informationliteracycompetency.cfm#ildef> (consultado a 8 de maio de 2011).
- Biblioteca Geral da Universidade de Évora. (2009). *Guia de literacia da informação*. Disponível em: <http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/about/whatisacrl/index.cfm> (consultado a 30 de novembro de 2010).
- Bibliotecas da Universidade de Aveiro (2010). *EndNote X4 referências bibliográficas*. [Slideshare] Disponível em: <http://www.slideshare.net/bibliotecasUA/referencias-bibliograficas5314001> (consultado a 8 de maio de 2010).
- Blignaut, A. S., & Els, C. J. (2010). Comperacy assessment of postgraduate students' readiness for higher education. *The Internet and Higher Education*, 13(3), 101-107. Doi: 10.1016/j.iheduc.2010.02.007
- Buchanan, L. E., Luck, D. L., & Jones, T. C. (2002). Integrating Information Literacy into the Virtual University:A Course Model. *Library Trends*, 51(2), 144-146.
- Burton, V. T., & Chadwick, S. A. (2000). Investigating the practices of student researchers: patterns of use and criteria for use of internet and library sources. *Computers and Composition*, 17(3), 309-328. Doi: 10.1016/s8755-4615(00)00037-2
- Cameron, L., & Feind, R. (2001). An Online Competency Test for Information Literacy: Development, Implementation, and Results. Artigo publicado no *ACRL Tenth National Conference*, Denver, Colorado. Disponível em: <http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/events/pdf/cameron.pdf> (consultado a 1 de maio de 2010).
- Cronin, P., Ryan, F., & Coughlan, M. (2008). Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nurs*, 17(1), 38-43.
- Davidson, J. R., & McMillen, P. S. (2002). Using the "ACRL information literacy competency standards for higher education" to assess a university library instruction program. Disponível em: [http://digitalcommons.library.unlv.edu/lib\\_articles/37](http://digitalcommons.library.unlv.edu/lib_articles/37) (consultado a 1 de abril de 2010).
- Duarte, A. B. S. (2009). Inclusão Digital e Competência Informacional: Estudo de usuários da informação digital. Em: Gustavo Henrique de Araujo Freire (Org.), *Anais do X Enancib: Responsabilidade social da Ciência da Informação* [CD-Rom] (out./2009: João Pessoa, PB) / João Pessoa: Ideia/Editora Universitária, ISBN 978-85-7539-494-6.
- Dunn, K. (2000). Assessing information literacy skills in the California state university: a progress report. *The Journal of Academic Librarianship*, 28(1-2), 26-35. Doi: 10.1016/s0099-1333(01)00281-6
- Dybå, T., & Dingsøyr, T. (2008). Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and Software Technology*, 50(9-10), 833-859. Doi: 10.1016/j.infsof.2008.01.006
- Eisenberg, M. B. (2008). Information Literacy: essential skills for the information age. *Journal of Library & Information Technology*, 28(2), 39-47.
- Furtado, C. (2009). *Literacia dos Media e Biblioteca Escolar*. Artigo publicado no "8º Congresso LUSOCOM". Lisboa, 14-18 abril, pp. 1957-1970.
- Given, L. M. (2002). The academic and the everyday: Investigating the overlap in mature undergraduates' information-seeking behaviors. *Library & Information Science Research*, 24, 17-29.

- Godwin, P. (2007). The Web 2.0 challenge to information literacy. Artigo publicado no *INFORUM 2007: 13th Conference on Professional Information Resources*, Prague, 22-24 maio. Disponível em: <http://www.inforum.cz/archiv/inforum2007/en/proceedings/162/> (consultado a 22 de abril de 2010).
- Godwin, P. (2009). Information literacy and Web 2.0: is it just hype? *Program: electronic library and information systems*, 43(3), 264-274. Doi: 10.1108/00330330910978563
- Hadji, C. (1994). *A avaliação, regras do jogo*. Porto: Porto Editora, LDA.
- Head, A. J. (2007). Beyond Google: How do students conduct academic research? *First Monday*, 12(8). Disponível em: <http://www.uic.edu/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/1998/1873> (consultado em 20 de março de 2010).
- Head, A. J., & Eisenberg, M. B. (2009). How College Students Seek Information in the Digital Age *Project Information Literacy Progress Report: "Lessons Learned"* (pp. 1-42): University of Washington.
- Hightte, M., Margavio, T. M., & Margavio, G. W. (2009). Information Literacy Assessment: Moving Beyond Computer Literacy. *College Student Journal*, 43(3), 812-821.
- Hung, T.-Y. (2004). Undergraduate Students' Evaluation Criteria When Using Web Resources for Class Papers. *Journal of Educational Media & Library Sciences*, 42(1), 1-12.
- Katz, I. R. (2007). Testing Information Literacy in Digital Environments: ETS's iSkills Assessment. *Information Technology & Libraries*, 26(3), 3-12.
- Kimsey, M. B., & Cameron, S. L. (2005). Teaching and assessing information literacy in a geography program. *Journal of Geography*, 104(1), 17-23.
- Lampert, L. (2005). "Getting Psyched" About Information Literacy: A Successful Faculty-Librarian Collaboration for Educational Psychology and Counseling. *Reference Librarian*, 43(89/90), 5-23. Doi: 10.1300/J120v43n89-02
- Lecardelli, J., & Prado, N. S. (2006). Competência informacional no Brasil: um estudo bibliográfico no período de 2001 a 2005. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 2(2), 21-46.
- Lopes, C., & Pinto, M. (2010). IL-HUMASS - Instrumento de avaliação de competências em literacia da informação: um estudo de adaptação à população portuguesa (Parte I). Disponível em: <http://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/200/1/IL-HUMASS%20%E2%80%93%20instrumento%20de%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20competencias%20em%20literacia%20da%20informa%C3%A7%C3%A3o.pdf> (consultado a 23 de outubro de 2010).
- Lwehabura, M. J. F. (2008). Information Literacy Delivery in Tanzanian Universities: An Examination of its Effectiveness. *African Journal of Library, Archives & Information Science*, 18(2), 157-168.
- Matusiak, K. K. (2006). Information seeking behavior in digital image collections: a cognitive approach. *The Journal of Academic Librarianship*, 32(5), 479-488.
- Mitchell, E., & Watstein, S. B. (2007). The places where students and scholars work, collaborate, share and plan: Endless possibilities for us! *Reference Services Review*, 35(4), 521-524. Doi: 10.1108/00907320710838345
- Neri de Souza, F., & Almeida, P. A. (2009). Investigação em Educação em Ciência baseada em dados provenientes da internet. Artigo publicado nas Actas do *XIII Encontro Nacional De Educação Em Ciências*. Castelo Branco, 24-26 setembro.

- Nicholas, D., Huntington, P., Jamali, H. R., & Dobrowolski, T. (2007). Characterising and evaluating information seeking behaviour in a digital environment: Spotlight on the 'bouncer'. *Information Processing and Management*, 43, 1085-1102.
- Patrão, C., & Figueiredo, A. D. d. (2011). Democracia, auto-capacitação e redes sociais na formação de jornalistas. Artigo publicado no Congresso Nacional "Literacia, Media e Cidadania", Braga, 25-26 março, pp. 435-447.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre - Brasil: Artmed Editora.
- Randolph, J. (2009). A Guide to Writing the Dissertation Literature Review. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 14(13). Doi: citeulike-article-id:4934337
- Rempel, H. G., & Davidson, J. (2008). Providing Information Literacy instruction to graduate students through literature review workshops. *Issues in Science and Technology Librarianship*. Disponível em: <http://www.istl.org/08-winter/refereed2.html> (consultado a 25 de novembro de 2010).
- Savolainen, R. (1999). The role of the internet in information seeking. Putting the networked services in context. *Information Processing and Management*, 35, 765-782.
- Shiao-Feng, S., & Kuo, J. (2010). Design and Development of Web-based Information Literacy Tutorials. *Journal of Academic Librarianship*, 36(4), 320-328.
- Tannenbaum, R. J., & Katz, I. R. (2008). Setting Standards on the Core and Advanced iSkills™ Assessments *Research Memorandum*. Princeton, NJ.
- Teruel, A. G., & Garcia, M. F. A. (2007). Information needs and uses: An analysis of the literature published in Spain, 1990–2004. *Library & Information Science Research*, 29, 30-46.
- Timmers, C. F., & Glas, C. A. W. (2010). Developing scales for information-seeking behaviour. *Journal of Documentation*, 66(1), 46 - 69. doi: 10.1108/00220411011016362
- Varghese, R. R. (2008). User studies in the electronic environment: Review and brief analysis. *The International Information & Library Review*, 40, 83-93.
- Virkus, S. (2003). Information literacy in Europe: a literature review. *Information Research*, 8(4). Disponível em: <http://informationr.net/ir/8-4/paper159.html> (consultado em 20 de novembro de 2010).
- Virkus, S. (2009). Concept of information-related competencies - Definitions of Information Literacy Objeto de aprendizagem disponível em: <http://www.tlu.ee/~sirvir/Information%20and%20Knowledge%20%20Management/Information-related%20Competencies/Concept%20of%20Information-related%20Competencies/index.html> (consultado a 8 de maio de 2011).
- Weiler, A. (2005). Information-seeking behavior in Generation Y students: motivation, critical thinking, and learning theory. *The Journal of Academic Librarianship*, 31(1), 46-53.

# O digital e a aprendizagem de Português língua não materna

**Fernanda Botelho**

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal  
Instituto de Linguística Teórica e Computacional  
Portugal

fernanda.botelho@ese.ips.pt

**Maria do Rosário Rodrigues**

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal  
Portugal

rosario.rodrigues@ese.ips.pt

## Resumo

Neste artigo, procuraremos evidenciar as potencialidades das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no desenvolvimento de competências linguísticas e comunicativas dos alunos que têm Português como Língua Não Materna. O artigo tem um carácter exploratório e propõe-se, a partir de alguns argumentos discutidos na investigação sobre as TIC na aprendizagem das línguas, apresentar sugestões não só de utilização de recursos disponíveis na Internet, bem como de produção de materiais digitais.

**Palavras-chave:** Português língua não materna; Tecnologias de Informação e Comunicação; ciberespaço; diversidade linguística e cultural; ferramentas livres.

## 1. Introdução

Na 1ª parte deste artigo, defendemos a sustentabilidade de todas as línguas, como património comum da humanidade, equacionando o recurso às TIC e o papel que estas tecnologias podem desempenhar na presença de todas as línguas no ciberespaço, promovendo-as, difundindo-as, afirmando-as em defesa da diversidade linguística e cultural que caracteriza o mundo, salientando o seu papel na construção de relações mais solidárias entre povos e nações.

A seguir, referiremos a grande heterogeneidade que tem caracterizado a escola portuguesa, situação esta que, não sendo nova, hoje se afigura ainda diversa do ponto de vista linguístico e cultural. Neste contexto, salientamos a responsabilidade social da escola na promoção e integração das crianças filhas de imigrantes, chamando a atenção para o papel do domínio da língua portuguesa, fator decisivo de igualdade para o exercício da cidadania.

Na 3ª parte e tendo como finalidade contribuir para a flexibilização das práticas pedagógicas de Língua Portuguesa (LP), adequando-as aos contextos de diversidade linguística e cultural dos alunos, apresentaremos algumas ferramentas, que se podem descarregar livremente da Internet, analisando as suas potencialidades no desenvolvimento das competências linguísticas e comunicativas dos alunos que têm o português como língua não materna. Nesta análise, procuraremos cruzar os níveis comuns de referência propostos no Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas (QECRL), (Conselho da Europa, 2001), no que se refere ao perfil sociolinguístico dos aprendentes e competências gerais mobilizadas na aprendizagem de qualquer língua e também do português. Assim, procuraremos equacionar e ir respondendo às seguintes questões:

- As sociedades do conhecimento podem não ser multilingues?
- Que oportunidades e desafios do ciberespaço para a aprendizagem do Português Língua Não Materna (PLNM)?

- Qual o contributo das TIC para o desenvolvimento das competências linguísticas e comunicativas em Português dos alunos de outras Línguas Maternas (LM)?

## 2. Multilinguismo, sustentabilidade linguística e ciberespaço

A diversidade cultural é património comum da humanidade. A sociedade da informação deve fundar-se no reconhecimento e respeito da identidade cultural, da diversidade cultural e linguística, das tradições e religiões, além de promover um diálogo entre as culturas e civilizações (UNESCO, 2004a).

Procuraremos equacionar a primeira questão, começando por comentar, ainda que brevemente, alguns princípios incluídos na declaração universal da UNESCO (2004b) sobre a promoção, afirmação e preservação das diversas línguas e identidades culturais. Deste modo, reiteramos que a sociedade do conhecimento se deve ancorar e fundar não só no reconhecimento e respeito, mas sobretudo na dignificação da diversidade linguística e cultural, utilizando este património para o futuro, uma vez que dispõe de imensas potencialidades e possibilidades tecnológicas que permitem gerar, partilhar e comunicar informação, podendo ser utilizadas no sentido de favorecer o entendimento entre povos.

Neste contexto e fazendo referência ao plano de ação para a defesa da diversidade linguística (UNESCO, 2008), centramo-nos no seu contributo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade do conhecimento baseada no diálogo entre culturas, na cooperação regional e internacional, fator importante de desenvolvimento sustentável. Neste sentido, salientamos duas das ações consignadas nesse plano, designadamente: favorecer a capacidade local de criação e distribuição de *software* em línguas locais e promover o desenvolvimento de diversos tipos de modelos de *software* – códigos linguísticos, dicionários eletrónicos, terminologias, motores de busca plurilingues, ferramentas de tradução automática, entre outros.

Assim e baseando-nos no mesmo plano de ação, salientamos algumas linhas orientadoras para a criação de um ciberespaço multilingue favorecedor de sociedades do conhecimento integradoras: promover a educação bilingue das crianças baseada nas suas LM, prolongando a sua utilização até ao ensino superior; reconhecer que o desenvolvimento pleno da literacia implica a utilização eficaz das TIC e uma leitura crítica dos *media*; promover investigação que evidencie a ligação estreita entre diversidade linguística e desenvolvimento económico (UNESCO, 2008).

São justamente estas linhas de ação que nos conduzem ao ponto seguinte: sustentabilidade linguística e ciberespaço. Inúmeras são hoje as organizações e associações nacionais e internacionais que se dedicam a esta problemática. Segundo dados da UNESCO, mais de metade das cerca de 6000 línguas faladas hoje no mundo podem desaparecer ao longo deste século.

Ora, como sabemos, as línguas constituem concretizações diversas da mesma capacidade humana – a linguagem verbal. Precisamos das línguas para interagir, para trabalhar, para exprimir ideias, emoções, afetos, adquirir informação, construir conhecimento, para pensar, sonhar, socializarmo-nos, entre tantas outras funções (Ança, 2008).

Por isso, não há línguas mais importantes do que outras. Todas são importantes, independentemente do número de falantes<sup>1</sup> (LINGUAMÓN, s.d.). É pois necessário que todas as línguas se mantenham vivas e ativas. Tal desígnio impõe que se tenham em consideração alguns princípios e garantias para a sua sustentabilidade, dois dos quais se enunciam a seguir:

<sup>1</sup>“Servem-nos para comunicar, pensar e criar novos instrumentos e ferramentas, exprimir sentimentos ou resolver conflitos através do diálogo... De facto, para uma comunidade linguística, a sua língua própria é aquela que melhor pode desempenhar estas funções” [http://www10.gencat.net/casa\\_llengues/AppJava/es/index.jsp](http://www10.gencat.net/casa_llengues/AppJava/es/index.jsp)

- Sobrevivência linguística, independentemente do número de falantes, do peso económico ou político;

- Dignificação e convívio entre as línguas sem estabelecer quaisquer relações de domínio e de subordinação;

Efetivamente, a questão do multilinguismo é fundamentalmente sociológica e correlaciona-se com muitas outras, designadamente a da educação para todos, em que se inclui o direito a ser educado na sua língua materna, entre outros.

Por todas estas razões, é necessário dotar as línguas de ferramentas que lhes permitam viver em igualdade de oportunidades. As TIC são, hoje, os instrumentos indispensáveis para tal. São justamente estas questões que nos trazem hoje aqui.

### **3. Integração, domínio da língua da escola e materiais de aprendizagem**

A escola portuguesa sempre foi marcada por grande heterogeneidade no que se refere à proveniência sociocultural dos seus alunos. Esta diversidade tem marcado o destino de inúmeras crianças e jovens a quem a escola não conseguiu “acolher”, no sentido de lhes proporcionar um domínio efetivo da língua portuguesa. Ora, o domínio da língua da escola é essencial, ou mesmo garante do sucesso educativo, porquanto a língua é código veiculador de outras aprendizagens; é nela e com ela que se aprende, ou seja, se transmite informação, se reflete, se (re)constrói o conhecimento e se comunica.

A assumpção plena de Portugal como país de acolhimento de cidadãos estrangeiros pressupõe a sua integração efetiva na sociedade, o que, por sua vez, só é possível em situações de igualdade para o exercício consciente da cidadania, para o que o domínio da língua portuguesa é fator decisivo. Hoje, como sabemos, a escola em Portugal é ainda atravessada pela grande diversidade de origens e culturas de muitos dos seus alunos. Sabemos quão importante é (entre outros fatores) a relação e a valorização que se estabelece com uma língua que se aprende.

Esta temática tem sido objeto de estudo e podemos hoje contar com alguma investigação que procura conhecer e intervir sobre esta realidade. É neste âmbito que procuramos dar um pequeno passo, avançando com algumas propostas de trabalho, privilegiando materiais digitais, visando os professores, sobretudo de PLNM que, nas suas práticas pedagógicas, enfrentam estes desafios.

De facto, para que a escola seja para todos é necessário que reconheça que todos são diferentes. Esta forma de encarar a escola exige flexibilidade e inovação, porque obriga à conceção de novas formas de desenvolvimento do currículo, visando o sucesso educativo e a mudança. Apesar de os professores não serem os únicos responsáveis nesta diferenciação curricular, que a resposta à diversidade cultural obriga, eles são os principais implicados, porquanto são atores e, dentre eles, em especial, os professores de Português.

Assim sendo, as estratégias que exemplificaremos ancoram-se por um lado, nos níveis comuns de referência propostos no QECRL, no que refere ao perfil sociolinguístico dos aprendentes (utilizador elementar A1 e A2; utilizador independente B1 e B2; utilizador experiente C1 e C2) e nas competências gerais mobilizadas na aprendizagem de qualquer língua e também do português: Compreensão e expressão oral; Compreensão e expressão escrita; e Conhecimento explícito da língua.

### **4. Internet, ferramentas livres e o desenvolvimento de competências comunicativas em Português**

Neste contexto, procuraremos compreender e comparar as potencialidades (e eventuais limitações) dos materiais digitais como diferentes processos e meios de ensinar a língua portuguesa, possíveis caminhos para chegar aos mesmos fins, isto é, a um sólido domínio do português, como via facilitadora da integração das crianças imigrantes. Deste modo,



seleccionámos algumas ferramentas para o desenvolvimento de competências linguísticas em língua portuguesa, que se podem descarregar livremente da Internet.

A Internet permite o acesso a um conjunto muito vasto e diversificado de recursos, acessível à distância de um *click* (Moreira & Leal, 2006). A variedade de recursos existentes permite-nos ter acesso, por exemplo, a uma fotografia, a um desafio pedagógico construído por um professor ou a um recurso didático específico para uma determinada área científica. O acesso a estes recursos está, hoje, mais facilitado, quer pelo preço dos computadores, quer pela quantidade de equipamentos disponíveis nas escolas, fazendo-nos admitir que, a curto prazo, o desafio da utilização dos recursos digitais não está na possibilidade de lhes aceder, mas sobretudo na vontade que o professor tenha de os integrar na sala de aula (Rodrigues, 2006). Os recursos digitais podem constituir um bom contributo para enriquecer os ambientes de aprendizagem, dotando-os de quantidade, diversidade e atualidade de meios, possibilitando que a sala de aula deixe de estar limitada aos recursos físicos nela existentes e que o acesso à informação não exija deslocamentos, nem ao Centro de Recursos Educativos da escola, nem ao exterior. Não obstante, salientamos que estes meios devem estar integrados em metodologias de carácter construtivista, com intervenção direta do aluno na construção de produtos para os quais a pesquisa de informação constitua apenas uma etapa. As tarefas de pesquisa, seleção e recolha de informação são exigentes do ponto de vista das competências de leitura e escrita e, sobretudo quando orientadas pelo professor, podem ser veículos de desenvolvimento de competências linguísticas. Assim, parece-nos que as oportunidades que a Internet oferece para a aprendizagem das diversas áreas científicas não são diferentes das que oferece para a aprendizagem do PLN.

O advento da Web 2.0 trouxe ainda a facilidade de publicação na Internet, pelo que, para além do acesso à informação, a Internet permite também a divulgação do trabalho realizado em sala de aula e a construção de projetos colaborativos, abrindo-se a outras comunidades, esbatendo distâncias, aproximando interlocutores. Cennamo, Ross, & Ertmer (2010) referem que a Internet alterou profundamente a ideia de autoria, perspetivando-a de modo mais interativo e, conseqüentemente, colaborativo. Um bom exemplo do que afirmámos é a biblioteca de livros digitais<sup>2</sup> que pode transformar a sala de aula, dotando-a de um vasto conjunto de livros, organizados por faixas etárias, constituindo-se, deste modo, como um recurso favorecedor do desenvolvimento das competências de leitura e escrita dos alunos. Esta biblioteca permite ainda não só a leitura e a compreensão textual, como a própria produção, pois os alunos podem recontar e publicar a sua versão de cada um dos títulos disponíveis, assumindo-se como autores.

Os *blogs*, as *wikis* e as redes sociais são mecanismos (aplicativos) gratuitos existentes na Internet que permitem publicar informação sem complexidade tecnológica adicional e, por isso, se tornaram tão populares em diversas esferas (política, jornalística e educacional).

A utilização pedagógica de *blogs* permite que qualquer aluno possa inserir um *post* ou comentar um outro já existente. A perspetiva construtivista de utilização pedagógica dos *blogs* associa-se, frequentemente, à construção colaborativa de recursos digitais pelos alunos, uma vez que, sendo objeto de publicação, têm subjacente um trabalho de reflexão sobre as temáticas em estudo (Gomes & Lopes, 2006). Abrem-se possibilidades de estimular a interação escrita entre alunos e destes com o professor e, assim, promover a democratização da palavra escrita que pode deixar de ficar encerrada nas quatro paredes da sala de aula, passando a ficar exposta ao mundo. Esta abertura da sala de aula transforma as produções dos alunos em notícias que podem ser objeto de questionamento, de reflexão, de comentário e de reescrita. Nestes modos de construção do texto escrito, favorece-se a interlocução ativa autor/leitor num processo de interação coletiva. No caso dos alunos que têm o Português como língua não materna, são evidentes as vantagens de correção (e autocorreção) pelo professor e pelos colegas para quem o português é língua materna.

---

<sup>2</sup> A Biblioteca de Livros Digitais está alojada em [http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/biblioteca\\_digital/](http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/biblioteca_digital/).

Mas, quando se fala de produção escrita, o instrumento mais utilizado pelos alunos é, sem dúvida, o processador de texto com grande impacto na dinâmica dos processos de aprendizagem da escrita e no desenvolvimento do gosto por esta atividade (Caseiro, 1989). A maleabilidade de escrita e reescrita, a movimentação de blocos de texto sem que o papel fique sujo e a inclusão do corretor ortográfico, mecanismo sempre presente, detetando erros, sugerindo correções, não penalizando o aluno, trazem benefícios indiscutíveis na aprendizagem do português, em especial daqueles que não o têm como língua materna. Todos estes mecanismos estão disponíveis nos *blogs* e nas *wikis* com o valor acrescido das produções dos alunos serem públicas, o que, *per se*, as transforma em objetos partilháveis e, por isso, facilitadores de construção coletiva.

Tem existido uma grande divulgação de experiências de utilização educativa de *blogs*, o que permite ter algum conhecimento sobre as suas potencialidades educativas. Para além de informação em texto escrito, os *blogs* permitem integrar outros meios de comunicação (áudio; vídeo; jogos; fotos). Um dos exemplos de utilização de outros meios é o *podcasting* que abre novas perspectivas para o tratamento da palavra (escrita e oral). Marques & Reis (2011) referem que a utilização dos *podcasts* para o reconto oral de uma história é motivante para os alunos. Afirmam ainda que a procura de uma leitura de qualidade promove o desenvolvimento de competências de dicção e entoação, bem como de exposição de ideias, não só no que se refere à articulação do discurso, como relativamente à desinibição face ao restante grupo/turma.

Os programas governamentais *e-escola* e *e-escolinha* permitiram a chegada à escola de algum *software* livre que pode ser descarregado da Internet ou executado a partir desta com potencialidades na promoção de competências linguísticas e comunicativas dos alunos. De entre esse *software*, destacamos o *PhotoStory* que, como o nome indica, permite contar histórias em forma de filme, a partir de imagens paradas e som, aos quais se podem juntar efeitos de transição e pequenos textos (títulos ou legendas). A utilização deste programa permite não só desenvolver competências de narratividade, de leitura e de escrita e mesmo de oralidade através da gravação da voz dos próprios alunos e com vantagens semelhantes às referidas para os *podcasts*, como desmontar a complexidade de construção de um filme. A utilização do *PhotoStory* e dos *podcasts* explora o conceito de inteligência múltipla enunciado por Gardner (2001). De acordo com o autor, o ser humano possui diversos canais de entrada de informação que, conjugados com diversos meios de escrita, contribuem para um maior sucesso na compreensão da mensagem. Esta capacidade para a aprendizagem multissensorial pode ser potenciada pelas características dos produtos multimédia. A junção de textos escritos, imagens e sons cria oportunidades de aprendizagem da língua, em especial para os alunos (crianças e jovens) para quem o Português não é língua materna, uma vez que, para compreender, não necessitam de decifrar toda a mensagem escrita.

O Wordle é uma ferramenta livre que permite gerar uma nuvem de palavras a partir de uma página da Internet ou de um texto<sup>3</sup>. A nuvem pode ter diferentes tipos e tamanhos de letras, utilizar cores e distribuir as palavras de formas diversas, criando um objeto gráfico de aspeto muito apelativo. Mas mais do que o aspeto gráfico da nuvem parece interessante o seu potencial para desenvolver competências linguísticas e conteúdos gramaticais. Por exemplo, pode permitir um trabalho pedagógico em torno de categorias gramaticais (verbos, nomes e adjetivos), do desenvolvimento do conhecimento lexical dos alunos, da escrita de pequenos poemas, de histórias e de outro tipo de textos. A este propósito, a construção de uma nuvem com base numa fábula evidencia as personagens principais, a existência de discurso direto que, associadas ao aspeto motivador da nuvem, podem constituir pontos de partida interessantes para o estudo do texto, contribuindo, deste modo, para o desenvolvimento das competências comunicativas dos alunos, em particular dos de PLNM.

---

<sup>3</sup> Ferramenta disponível em <http://www.wordle.net/>.



## 5. Conclusões

Muitas outras ferramentas livres estão disponíveis, visando, igualmente, o desenvolvimento de competências linguísticas e comunicativas dos alunos. Focámos aqui aquelas de que temos mais experiência em diversos contextos de formação. Estas ferramentas têm características diferentes, umas utilizam uma diversidade de meios, outras propiciam um trabalho mais colaborativo, dependendo a sua adequação dos contextos, ambientes e propostas de aprendizagem.

A sua utilização pedagógica com alunos que têm o Português como língua não materna evidencia vantagens acrescidas, uma vez que lhes permite a construção da significação através da multiplicidade semiótica presente, não sendo, por isso, necessário aceder a todo o conteúdo linguístico para compreender. Sustenta-se ainda na possibilidade de aceder a estas ferramentas fora do espaço aula, indo ao encontro dos seus gostos e das suas culturas, permitindo-lhes, assim, a integração das suas experiências de vida.

Neste contexto, poderíamos ainda acrescentar as inúmeras (e sem precedentes) possibilidades para o ensino das línguas em geral e do PLN, em particular, decorrentes do *YouTube* e da presença das televisões no ciberespaço, em que tudo é real e se acede a uma pluralidade de discursos.

Terminamos reconhecendo a necessidade e reforço de investigação (-ação), que cruze níveis de referência para o ensino das línguas (QECRL) com as imensas potencialidades que as TIC apresentam, operacionalizando percursos de formação e aprendizagem no âmbito do ensino do português língua não materna.

## 6. Referências

- Ança, M. H. F. (2008). Língua portuguesa em novos públicos. *Saber (e) Educar*, 13, 71-87. Disponível em <http://repositorio.esepf.pt/handle/10000/157>
- Caseiro, M. (1989). *A utilização do processador de texto na sala de aula*. Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Cennamo, K., et al. (2010). *Technology Integration for Meaningful Classroom Use A Standards-Based Approach*. Disponível em <http://books.google.pt/books?id=Rable-9ifS0C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Conselho da Europa. (2001). *Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas - Aprendizagem, ensino, avaliação*. Porto: ASA.
- Gardner, H. A. e. e. d. (2001). *The three faces of intelligence*. Consultado em julho 2011, a partir de <http://www.howardgardner.com/Papers/documents/Three%20Faces%20of%20Intelligence.pdf>
- Gomes, M. J., & Lopes, A. M. (2006). *Blogues escolares: quando, como e porquê?* In Centro de Competência CRIE da Escola Superior de Educação de Setúbal (Ed.), *Weblogs na educação: 3 experiências, 3 testemunhos* (pp. 117-133). Setúbal: Escola Superior de Educação de Setúbal.
- LINGUAMÓN. (s.d.). *CASA DES LLENGUES*. Consultado em maio 2011, a partir de [http://www10.gencat.net/casa\\_llengues/AppJava/es/index.jsp](http://www10.gencat.net/casa_llengues/AppJava/es/index.jsp)
- Marques, C., & Reis, P. R. (2011). *Criação de podcasts no Jardim de Infância e 1º Ciclo do Ensino Básico*. In Universidade do Minho (Ed.), *VII Conferência Internacional de TIC na Educação* (pp. 411-423). Braga: Centro de Competência TIC da Universidade do Minho.
- Moreira, A., & Leal, A. (2006). *Utilização dos Conteúdos Digitais nas Escolas*. Ministério da Educação (não publicado). Lisboa.

- Rodrigues, M. R. (2006). *Internet@EB1: estudo de impacte num agrupamento de Setúbal*. Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- UNESCO. (2004a). Documento WSIS-03/GENEVA/4S - Declaração de princípios – Construir la sociedad de la información: un desafío global para el nuevo milenio. (original inglês) Consultado em maio 2011, a partir de [WWW.ITU.INT/WSIS](http://WWW.ITU.INT/WSIS)
- UNESCO. (2004b). Documentos WSIS-03/GENEVA/5 S - Plano de acção - Construir la sociedad de la información: un desafío global para el nuevo milenio. (original inglês) Consultado em maio 2011, a partir de [WWW.ITU.INT/WSIS](http://WWW.ITU.INT/WSIS)
- UNESCO. (2008). ICT Competency Standards for Teachers. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156210E.pdf>

# Dos metadados à reutilização: dificuldades e soluções durante a produção de e-Conteúdos

**Geraldo Wellington Rocha Fernandes**

Universidade Técnica de Lisboa e Universidade Estadual de Santa Cruz - Brasil  
Portugal/Brasil

gerawell@gmail.com

**Carlos Alberto Rosa Ferreira**

Universidade Técnica de Lisboa  
Portugal

cferreira@fmh.utl.pt

## Resumo

O e-Learning, como um método de ensino-aprendizagem, tem se desenvolvido em Portugal no que se refere a formação profissional e universitária. Neste processo, as empresas e universidades que oferecem o e-Learning procuram superar os seus problemas principalmente em relação à qualidade do ensino e qualidade dos conteúdos, assim, este artigo tem como objetivo apresentar as principais dificuldades e soluções encontradas pelas instituições portuguesas que produzem e-Conteúdos. A abordagem de investigação é do tipo quantitativo e qualitativo. Utilizou-se como instrumentos de coleta de dados questionários e entrevistas semiestruturadas. O nosso estudo permitiu-nos verificar que as principais dificuldades estão em aspetos relacionados com a reutilização dos conteúdos, geração de metadados, tempo de produção e aspetos referentes ao contrato para a produção do conteúdo e que as soluções estão em ações como: interagir com o cliente, organizar o conteúdo em metados, prototipar ações, melhorar o processo de validação do conteúdo e outras.

**Palavras-chave:** e-Learning, e-Conteúdos, objetos de aprendizagem, dificuldades e soluções.

## 1. Introdução

Até alguns anos, poucas pessoas tinham ouvido falar em e-Learning, mas em pouco tempo ocorreu uma evolução nos termos que o vão caracterizando: aprendizagem baseada no computador (*computer-based learning*) e ensino a distância (*distance learning*) mudaram para aprendizagem em linha (*online learning*), ensino distribuído (*distributed learning*), aprendizagem baseada na Web (*Web-based learning*) e aprendizagem baseada na Internet (*Internet-based learning*), que foram transformados em e-Learning (Meirinhos, 2006).

Mas afinal, o que é e-Learning? Da ampla variedade de definições, parece-nos significativa aquela que considera o e-Learning como: "... una modalidad de formación que integra la red como recurso para acercar la formación a los usuarios destinatarios" (Llorente e Cabero, 2008) e que "...facilita la comunicación entre el profesor y los alumnos según determinadas herramientas sincrónicas y asincrónicas de la comunicación." (Cabero, 2006).

Em suma, o e-Learning é um método de ensino-aprendizagem que utilizado por quem ensina está ao serviço da estruturação do conhecimento. O objetivo é "ensinar" conhecimento aos formandos combinando apropriadamente tecnologia e pedagogia, e nesta combinação temos três variáveis, que a nossa opinião, são importantes: a) o *Learning Content Management System* (LCMS); b) os conteúdos e c) a sua normalização, onde daremos especial atenção aos conteúdos para cursos e-Learning, os chamados e-Conteúdos (Lima e Capitão, 2003; Santos, Barbeira e Moreira, 2005).

A noção de conteúdo é muito abrangente e existem, como é evidente, vários tipos de conteúdos. Interessam-nos os conteúdos educativos que servem directamente a aprendizagem e formação (universitária e profissional) e que são elaborados para cursos e-Learning. Portanto, quando referenciarmos os conteúdos e-Learning, apesar de termos de considerar as interacções comunicativas e as metodologias, estamos a falar de e-Conteúdos interactivos e em formato multimídia. Assim, produzir conteúdos e-Learning com qualidade é uma ciência e uma arte que requer conhecimentos pedagógicos, grande experiência e acompanhamento dos progressos tecnológicos (Lima e Capitão, 2003).

Infelizmente, a indústria do e-Learning ainda apresenta alguns problemas em relação à produção de e-Conteúdos e para alguns pesquisadores as principais dificuldades neste sector estão na sua origem (Driscoll, 2008; Alves, 2007) e a solução estaria em investir mais na aprendizagem informal e no blended-Learning. Já para Aldanondo (2006) as dificuldades estariam na tentativa de introduzir ao mesmo tempo três mudanças: aprender com a tecnologia; aprender fazendo e aprender formando.

Para Meirinhos (2006), Lima e Capitão (2003) e Nibon (2008), a dificuldade em fazer um conteúdo e-Learning está na escolha do tamanho ou granularidade dos objectos de aprendizagem (OA ou LO) para relacioná-los com a maximização da sua reutilização. Carliner e Shank (2008) atribuem uma dificuldade para as empresas no que se refere aos *standards*.

Para as universidades a dificuldade está em mudar a metodologia de ensino com a utilização do e-Learning (Pinheiro, 2005), por outro lado, o b-Learning e o Processo de Bolonha vem diminuir esta dificuldade exigindo que as universidades busquem alternativas para as novas necessidades (Alves, 2007).

Através dessas dificuldades e soluções apontadas por vários pesquisadores, temos várias indagações referentes ao sector de produção de conteúdos e-Learning, assim, este artigo busca resposta para a seguinte questão: *Quais as principais dificuldades que surgem durante a produção de conteúdos e-Learning em Portugal e como solucioná-las?*

Assim, para responder a pergunta deste trabalho tínhamos como objectivo geral *conhecer as principais dificuldades e soluções encontradas pelas instituições participantes*. Para apoiar o nosso objectivo de investigação e orientar o seu desenvolvimento, formulamos alguns objectivos específicos em torno de um eixo de estudo que chamamos de “Aspectos referentes a dificuldades e soluções”. Assim, pretendemos:

Conhecer os perfis dos respondentes e das instituições;

Compreender as dificuldades/problemas que surgem durante o desenvolvimento do conteúdo e-Learning;

Verificar as possíveis soluções adoptadas na tentativa de resolver eventuais problemas durante o desenvolvimento de conteúdos e-Learning.

Pretendemos com este estudo, alcançar um melhor entendimento sobre a produção de e-Conteúdos e sob os diversos pontos de vista entre os funcionários e coordenadores do sector de produção de conteúdos e-Learning em Portugal que a nosso ver merece uma especial atenção.

## 2. Metodologia

### 2.1. Tipos de estudo da pesquisa

Optamos por um “estudo de caso múltiplo” em algumas instituições portuguesas. Realizamos estudos do tipo quantitativo descritivo (aplicação de questionário) (Nibon, 2008; Malmierca et al., 2006) e análise de conteúdo (construção de um sistema de categorias) (Bardin, 1977).

### 2.2. Construção das categorias

A tabela que se segue apresenta a associação entre os eixos de análise (ou temas), objetivos específicos e as categorias que estão presentes nos instrumentos de coleta de dados:

| EIXOS/Objetivos específicos  | CATEGORIAS   |
|--|--|
| <b>1) Eixo: Aspectos da Instituição</b> - Verificar as principais características institucionais.  | 1) Características do respondente<br>2) Características da instituição                   |
| <b>2) Eixo: Aspectos relacionados à Dificuldades e Soluções</b> - Conhecer as principais dificuldades e soluções encontradas pelas instituições participantes. | 3) Dificuldades/problemas<br>4) Sem problemas/dificuldades<br>5) Apontamento de Soluções |

Tabela 1 – Especificação dos eixos, objetivos, categorias e definições.

### 2.3. População e amostra

Instituições portuguesas (empresas ou universidades) que produzem conteúdos e-Learning (e-Conteúdos). Fizemos uma pesquisa que resultou numa lista inicial de 18 instituições, que após confirmação, passou para 13 e onde somente 8 aceitaram participar da pesquisa. As organizações participantes desta pesquisa foram nomeadas de Organização 01, 02, 03, etc., para não expor suas verdadeiras identidades.

### 2.4. Instrumento de colecta de dados

Para este estudo utilizámos os seguintes instrumentos de recolha de dados:

**a) Questionário aos funcionários:** o questionário foi elaborado mediante as categorias apresentadas na tabela 01. Ele foi validado por três peritos portugueses que trabalham com o uso das TIC na produção de conteúdos e-Learning. Realizamos inicialmente um questionário piloto que foi testado. A versão final do questionário era constituída por 13 questões de diferentes tipologias: abertas, dicotómicas, escolhas múltiplas e escala Likert. O inquérito foi disponibilizado online através da ferramenta Lime Survey e foi analisado com a ajuda do software SPSS 17.0. Pediu-se aos coordenadores das instituições que enviassem o link do questionário por e-mail aos funcionários ou caso preferissem que nos deixassem aplicar o mesmo em formato impresso no momento da entrevista.

**b) Entrevista semiestruturada aos coordenadores e gestores:** inicialmente foi feito um roteiro também englobando o nosso sistema de categorias (tabela 01) de modo a podermos responder aos nossos objetivos específicos. Todas as entrevistas foram realizadas presencialmente, e foram transcritas pelo próprio investigador e validada pelos entrevistados. Para trabalharmos, com as categorias e subcategorias nos apoiamos no

trabalho de Bardin (1977) e utilizamos o programa informático ATLAS.ti 6.0. As codificações foram realizadas pelo investigador e foram feitas nove entrevistas em oito instituições.

### 3. Resultados

Apresentamos os dados em duas partes: a primeira, quantitativa, refere-se aos dados obtidos a partir dos questionários respondidos pelos funcionários das instituições participantes.

A segunda parte refere-se à apresentação dos dados gerados pelas entrevistas, onde procuramos compreender os elementos do discurso dos entrevistados e a maneira que eles estão articulados uns com outros construindo categorias e subcategorias. Os dados das entrevistas e dos questionários estão relacionados com dois eixos:

- 1) Aspectos da instituição: características das instituições participantes;
- 2) Aspectos relacionados com dificuldades e soluções: análise das categorias Problemas/dificuldades, Sem problemas/dificuldades e Apontamento de Soluções.

#### 3.1. Resultados dos questionários

##### 3.1.1. Estatística descritiva: conhecendo os funcionários

Foram recolhidos 27 questionários com origem em sete das oito instituições com que trabalhamos. Tivemos 13 inquiridos do sexo feminino (48%) e 14 (52%) do sexo masculino. A mediana das idades dos inquiridos é de 30 anos (intervalo entre 21 e 55 anos) e desvio padrão (SD) de 8,772.

Relativamente ao nível de escolaridade dos inquiridos (tabela 02) verificamos que existem mais pessoas do sexo feminino com formação superior; nenhum dos inquiridos tem doutoramento; e somente um inquirido do sexo masculino tem formação de 2º ciclo. Constatamos ainda que o nível de escolaridade está associado ao género ( $p = 0,007$  no teste qui-quadrado).

|                  | Nível de escolaridade |              |          | Total |
|------------------|-----------------------|--------------|----------|-------|
|                  | Ensino Secundário     | Licenciatura | Mestrado |       |
| <b>Masculino</b> | 7                     | 6            | 1        | 14    |
| <b>Feminino</b>  | 0                     | 8            | 5        | 13    |
| <b>Total</b>     | 7                     | 14           | 6        | 27    |

Tabela 2 – Género vs. Nível de escolaridade.

##### 3.1.2. Conhecendo as principais dificuldades

Queríamos identificar através do questionário algumas dificuldades/problemas, apontadas pelos funcionários, que surgem durante o desenvolvimento do conteúdo e-Learning. As alternativas foram apresentadas em escala Likert de quatro pontos (1 – Nunca; 2 – Quase nunca; 3 – Quase sempre; 4 – Sempre) e uma opção para Desconheço caso a variável (dificuldade) fosse desconhecida para o participante.

As percentagens para “Sem Problemas” (SP – pontos 1 e 2), “Com Problemas” (CP – pontos 3 e 4) e “Desconheço” (D), os valores médios (mediana) e os desvios (SD) do nível de conhecimento de algumas dificuldades foram classificados conforme a tabela 03. A mediana foi 2,00 indicando que quase não havia os problemas na produção de conteúdos e-Learning.

| VARIÁVEIS                           | CP (%) | SP (%) | D (%) | Mediana | SD    |
|-------------------------------------|--------|--------|-------|---------|-------|
| Tempo para desenvolver os materiais | 62,9   | 37,0   | 0,0   | 3,00    | 0,834 |
| Levantamento de informações         | 40,7   | 48,1   | 11,1  | 3,00    | 0,944 |
| Geração de metadados                | 25,9   | 41,9   | 22,2  | 2,00    | 1,457 |
| Testes                              | 37,0   | 55,6   | 7,4   | 2,00    | 0,844 |
| Validação com cliente               | 25,9   | 63,0   | 11,1  | 2,00    | 1,013 |
| Projeto pedagógico                  | 7,4    | 74,1   | 18,5  | 2,00    | 1,312 |
| Matéria-prima                       | 11,1   | 74,1   | 14,8  | 2,00    | 1,188 |
| Reutilização                        | 22,2   | 66,7   | 11,1  | 2,00    | 1,301 |
| Comunicação com o cliente           | 11,1   | 77,8   | 11,1  | 2,00    | 1,144 |
| Validação interna                   | 11,1   | 81,5   | 7,4   | 2,00    | 0,962 |
| Programação                         | 11,1   | 85,2   | 3,7   | 2,00    | 0,818 |
| Implementação                       | 11,1   | 81,5   | 7,4   | 2,00    | 1,013 |
| Argumentos                          | 11,1   | 85,2   | 3,7   | 2,00    | 0,781 |
| Coordenação de equipes e projetos   | 11,1   | 85,2   | 3,7   | 2,00    | 0,898 |
| Conteúdo gráfico                    | 7,4    | 92,6   | 0,0   | 2,00    | 0,587 |
| Armazenamento                       | 14,8   | 77,8   | 7,4   | 2,00    | 1,141 |

Tabela 3 – Principais dificuldades para a elaboração de e-Conteúdos.

**a) Com dificuldade/problemas (CP):** A maior percentagem de dificuldade encontra-se na variável falta de “tempo para a produção dos conteúdos”, com 62,9% e mediana 3,00, ou seja, quase sempre. A segunda maior dificuldade refere-se ao “levantamento de informações” com o cliente, com 40,7% e mediana 3,00, ou seja, quase sempre existem problemas ao fazer o levantamento de necessidades necessárias para a produção de conteúdos.

**b) Desconhecimento de dificuldades/problemas (D):** A variável problema na “geração de metadados” apresenta a maior percentagem de desconhecimento (22,2%), com mediana 2,00 e SD = 1,457. Na variável problema no “projecto pedagógico” verifica-se uma baixa dificuldade, com uma mediana igual a 2,00 (sem problemas no projecto pedagógico), mas com a segunda maior percentagem de desconhecimento com 18,5% e SD = 1,312.

**c) Sem Problemas/dificuldades (SP):** A maior percentagem para a ausência de problemas está na variável “conteúdo gráfico” com 92,6% e SD = 0,587. Queremos chamar atenção na variável problema no “armazenamento” dos conteúdos desenvolvidos, com mediana 2,00, ou seja, nunca há problema para armazenar conteúdos. Já na variável problema na “reutilização” de um material didáctico em outros cursos, não existe um problema significativo, ou seja, temos a mediana com o valor de 2,00 e desvio 1,301.

### 3.1.3 Possíveis soluções apontadas por funcionários

Esta questão tinha como objectivo identificar o grau de concordância para possíveis soluções na tentativa de resolver eventuais problemas durante o desenvolvimento de conteúdos e-Learning. As alternativas estavam em escala Likert de quatro pontos (1 – Nunca; 2 – Quase nunca; 3 – Quase sempre; 4 – Sempre) e uma opção para Desconheço.

As percentagens para os pontos 1 e 2 da escala serão representadas por Desconheço (D%) e para os pontos 3 e 4 por Conhecimento (C%). A mediana foi encontrada entre os valores de 3,00 e 4,00 indicando uma concordância com os aspectos referentes a possíveis soluções adoptadas quando se tem um problema na produção de conteúdos e-Learning (tabela 04).

**a) Concordância (C%):** verifica-se nas variáveis: os conteúdos e-Learning produzidos devem ser “avaliados por mais de uma pessoa” com 92,6% e SD = 0,534 e “o processo de

validação poderia ocorrer por membros da mesma área” antes de passar para a validação dos membros de outra área com 92,6% e SD = 0,643.

**b) Discordância (D%):** verifica-se na variável “o guião com explicações e esquemas claros” a maior discordância com 40,7% e SD = 1,013.

**c) Desconhecimento (De%):** chama-se atenção para duas variáveis com 18,5% de desconhecimento: a primeira “o projecto pedagógico poderia ser mais completo” com SD = 1,231 e a segunda “os materiais digitais produzidos poderiam ser caracterizados por metadados” com o SD = 0,893.

| VARIÁVEIS                                    | C%   | D%   | De%  | Md   | SD    |
|--|------|------|------|------|-------|
| Conteúdos avaliados por mais de uma pessoa   | 92,6 | -    | 7,4  | 4,00 | ,534  |
| Validação por membros de mesma área          | 92,6 | -    | 7,4  | 3,00 | ,643  |
| Não haver dúvidas nas informações do cliente | 88,9 | 3,7  | 7,4  | 4,00 | ,688  |
| Validação no final de cada etapa             | 88,8 | 3,7  | 7,4  | 4,00 | ,694  |
| Guião do cliente apontando erros             | 88,8 | 3,7  | 7,4  | 4,00 | ,698  |
| Investimento em tecnologias                  | 85,2 | 7,4  | 7,4  | 3,00 | ,839  |
| Maior tempo                                  | 77,8 | 14,8 | 7,4  | 4,00 | ,935  |
| Conteúdos caracterizados por metadados       | 74,1 | 7,4  | 18,5 | 3,00 | ,893  |
| Conteúdos do autor mais completos e claros.  | 74,1 | 14,8 | 11,1 | 3,00 | ,944  |
| Armazenamento em um único repositório        | 70,3 | 22,2 | 7,4  | 3,00 | 1,050 |
| Equipas melhor coordenada.                   | 66,6 | 25,9 | 7,4  | 3,00 | 1,000 |
| Comunicação clara e objectiva                | 62,9 | 29,6 | 7,4  | 3,00 | ,980  |
| Levantamento de informações claro            | 59,2 | 33,3 | 7,4  | 3,00 | 1,126 |
| Guião com explicações e esquemas claros      | 51,8 | 40,7 | 7,4  | 3,00 | 1,013 |
| Projeto pedagógico completo                  | 48,1 | 33,3 | 18,5 | 3,00 | 1,231 |

Tabela 4 – Grau de concordância para possíveis soluções.

### 3.2. Resultados das entrevistas

Conforme já mencionado na metodologia desta pesquisa, realizamos entrevistas semiestruturadas aos coordenadores das instituições participantes com o objectivo de encontrar respostas às questões apresentadas anteriormente, compreender as respostas dos questionários e verificar as principais dificuldades que existem neste sector e suas possíveis soluções.

#### 3.2.1 Conhecendo as instituições

Participaram da pesquisa oito instituições e a maioria das instituições participantes são pequenas e médias empresas (PME). O número de funcionários e a plataforma utilizada por cada organização é apresentada na tabela abaixo.



| Organização | Nº de funcionários                                  | Plataforma                      |
|-------------|---|---------------------------------|
| ORG_01      | 4 (inclui colaboradores externos)                   | Moodle                          |
| ORG_02      | 8 (inclui coordenadores)                            | Blackboard                      |
| ORG_03      | 7 (inclui coordenadores)                            | NetForma                        |
| ORG_04      | 15 internos   | Blackboard                      |
| ORG_05      | Não fornecido exactamente. Varia de 30 a 60 pessoas | Moodle                          |
| ORG_06      | 7 internos  | LMS Formare                     |
| ORG_07      | 10 internos e colaboradores externos                | SumTotal LMS; Aulanet e Moodle. |
| ORG_08      | 4 internos e colaboradores externos                 | Elluminate                      |

Tabela 5 – Funcionários e plataforma das instituições participantes.

Destacamos que a organização 05 trata-se de uma universidade que produz conteúdos e-Learning para todo o país de Portugal.

### 3.2.2 Dificuldades e problemas: principais elementos

Para efeito de análise, categorizamos o discurso dos participantes e dividimos os principais problemas e dificuldades (tabela 06) em três grupos. Cada subcategoria está associada a percentagem de organizações que a mencionou. Verificamos que as mais citadas estão no grupo 01, mas não deixamos de dar atenção aos problemas presentes no grupo 02 e 03.

| GRUPOS   | SUBCATEGORIAS                                | (%)<br>ORG. |
|----------|--|-------------|
| Grupo 01 | Tempo  | 75,0        |
|          | Reutilização                                 | 62,5        |
|          | Validação pelo cliente                       | 50,0        |
|          | Levantamento de necessidades                 | 50,0        |
|          | Implementação                                | 50,0        |
|          | Matéria-prima                                | 37,5        |
| Grupo 02 | Cliente não sabe o que quer                  | 25,0        |
|          | Metadados                                    | 25,0        |
|          | Qualidade do conteúdo produzido              | 25,0        |
|          | Planeamento pedagógico                       | 25,0        |
|          | Falta de conhecimento do conteúdo científico | 25,0        |
|          | Coordenação de equipas                       | 25,0        |
|          | Tecnologia do cliente                        | 25,0        |
|          | Comunicação entre as equipas                 | 25,0        |
| Grupo 03 | Relatórios gerados pela plataforma           | 12,5        |
|          | Utilização de Skype e MSN pelos funcionários | 12,5        |
|          | Comunicação com o cliente                    | 12,5        |
|          | Programação                                  | 12,5        |
|          | Testes                                       | 12,5        |
|          | Tempo do cliente                             | 12,5        |

Tabela 6 – Principais problemas referentes à produção de conteúdos e-Learning.

Assim, verificamos que as dificuldades são diversas, mas as principais destacam-se em: reutilização, tempo de produção, validação pelo cliente, levantamento de necessidades, implementação e matéria-prima. Apresentamos a seguir algumas narrativas referentes às principais dificuldades.

**a) Reutilização:**

*“Os nossos clientes têm requerido exclusividades e querem produções únicas” (ORG\_04).*

*“A reutilização não é um problema, mas uma dificuldade” (ORG\_07).*

**b) Tempo de produção:**

*“Tem sempre um probleminha [no tempo], principalmente nas validações dos clientes. Você combina um prazo de validação e eles esticam esse prazo imenso e volta cheio de alterações que já tinham sido aprovados” (ORG\_07).*

*“Quando o cliente nos pede coisas para ontem. É uma questão de tempo” (ORG\_03).*

**c) Matéria-prima:**

*“Tivemos que fazer um conteúdo utilizando dois artigos e o resto era informal” (ORG\_04).*

*“As pessoas que escrevem para conteúdos e-Learning, não podem escrever um texto como se estivessem a escrever para PDF ou para PowerPoint. [Isso] resulta num atraso no processo de desenvolvimento, uma vez que é necessário reescrever esses mesmos textos e adaptá-los aos objectivos do conteúdo” (ORG\_06).*

**d) Levantamento de necessidades:**

*“Há cliente que sabem o que pretendem e tem uma noção maior dos conteúdos que querem ser desenvolvidos e há outros que não têm as coisas tão focadas. As vezes, as coisas chegam cá e não foram bem definidas pelo cliente quando se fez o levantamento das necessidades, acabam tendo que ir e voltar” (ORG\_02).*

**e) Implementação:**

*“Costuma ter problemas quando está ligada as características técnicas do cliente que são por vezes assustadoras. Então aqui tem que cortar, limpar, adaptar, refazer, voltar a testar até conseguir” (ORG\_02).*

**f) Validação pelo cliente:**

*“[Surgem problemas] em algum momento do tempo que ele não validou” (ORG\_06).*

*“Se fosse tudo perfeito nós cumpriríamos o prazo, mas o cliente muda de ideia, traz uma informação nova e não entrega o conteúdo todo e depois a gente tem que ir buscar informação” (ORG\_07).*

### 3.2.3 Sem problemas/dificuldades

Referente à categoria “sem problemas/dificuldades” geramos uma tabela (tabela 07) com 18 subcategorias e identificamos junto com as instituições quais os principais requisitos que não apresentam dificuldades no sector de produção de e-Conteúdos.

| SUBCATEGORIAS                  | (%)ORG |
|--------------------------------|--------|
| Validação interna              | 100,0  |
| Comunicação com o cliente      | 62,5   |
| Comunicação entre funcionários | 50,0   |
| Reutilização                   | 50,0   |
| Tecnologia                     | 50,0   |
| Validação pelo cliente         | 50,0   |
| Implementação                  | 37,5   |
| Metadados                      | 37,5   |
| Teste                          | 37,5   |
| Coordenação de equipes         | 25,0   |
| Levantamento de necessidades   | 25,0   |
| Projecto pedagógico            | 25,0   |
| Conteúdo gráfico               | 12,5   |
| Conteúdo textual               | 12,5   |
| Guião                          | 12,5   |
| Planeamento pedagógico         | 12,5   |
| Programação                    | 12,5   |
| Tempo                          | 12,5   |

Tabela 7 – Subcategorias da categoria “sem problemas/dificuldades”.

Chamamos atenção para as maiores percentagens manifestadas pelas instituições referentes a ausência de problemas/dificuldades nas instituições: validação interna do conteúdo, comunicação entre cliente e entre funcionários, tecnologia e reutilização.

### 3.2.4 Soluções: principais sugestões

Apresenta-se a seguir o resumo das narrativas das principais sugestões apontadas por cada organização como possíveis soluções para algumas dificuldades. As narrativas são significantes do ponto de vista que cada sugestão pode complementar as dificuldades apontadas anteriormente.

#### a) ORG\_01:

*“Tentamos determinar com maior precisão aquilo que se pretende. (...) Fazemos a abordagem inicial e procuramos assim identificar aquilo que o cliente quer e definir muito bem ao cliente o que vamos fazer, para no final não ter surpresas”.*

#### b) ORG\_02:

*“A vantagem da aproximação do comercial com o cliente é que (...) as informações já vêm filtradas de modo que não haja grandes dúvidas da nossa parte, onde desenvolveremos somente o que já foi definido”.*

*“Em questão de ilustrações, foi procurado encontrar uma linha base em que a própria ilustração é fragmentada. Em termos de figura humana, um objecto é dividido em pequenos objectos: a cabeça, o tronco, as pernas. O que acontece? De vez eu ter 2 a 3 troncos de homem, eu vou ter 20 a 30 pernas diferentes onde me dá infinitas combinações, usando diferentes materiais que já tenho”.*

**c) ORG\_03:**

*“(...) o cliente está a par daquilo que nós fazemos. Portanto, o cliente está a seguir o processo”.*

**d) ORG\_04:**

*“Numa primeira fase nós vamos fazer um trabalho de consultoria [...] e depois que é o desenvolvimento dos conteúdos. [...] Nós temos que ver o que o cliente precisa, porque o que ele quer e o que ele precisa não é bem a mesma coisa”.*

**e) ORG\_05:**

*“A ideia é que o conteúdo não seja dado somente naquela zona, que ele possa ser fragmentado e ser reutilizado numa outra. [...] Uma das missões dessa nova estrutura é ter um sector de arquivo, onde a universidade tem um património muito grande de materiais já produzidos, imagens, por exemplo, sons... Vão fazer um arquivo digital indexado em que os professores também podem fazer pedidos de imagens para poderem ser reutilizados em outras áreas, em outras disciplinas”.*

**f) ORG\_06:**

*“A ideia é: eu não avanço nunca para o desenvolvimento sem ter um protótipo, completamente fechado com todas as situações, que podem vim acontecer no conteúdo (...)”.*

**g) ORG\_08:**

*“O que normalmente eu faço para validar um conteúdo é ter uma pessoa que lê tudo, critica tudo e ela tem a permissão de descobrir falhas. Isto é muito complicado porque [...] é preciso uma pessoa que tenha uma sensibilidade pedagógica e a sensibilidade de conteúdo e juntar as duas coisas é complicado”.*

*“O que eu gosto de fazer é ter uma pessoa que vê tudo e um piloto [...]”.*

## **4. Discussão dos resultados**

### **4.1. Analisando as principais dificuldades e soluções verificadas no questionário**

Relativamente às respostas dos funcionários, verificamos que as principais dificuldades encontradas centram-se no “levantamento de informações” com o cliente, para preparar o conteúdo e-Learning e na “falta de tempo” para desenvolvê-los. Estas dificuldades também são apresentadas nas narrativas das entrevistas (tabela 06). Como sabemos, o processo de desenvolvimento de e-Conteúdos está directamente relacionado com a qualidade do levantamento de necessidades, ou seja, se os objectivos gerais não estiverem claros, isso traduzir-se-á num problema para as equipas de produção com consequência directa no aumento do tempo de desenvolvimento nos conteúdos.

A variável “conteúdos gráficos” foi aquela que apresentou uma menor percentagem de problemas. Nas questões referentes às “possíveis soluções” verificamos que a maior percentagem de concordância estava no “processo de validação do conteúdo produzido”, ou seja, existe a necessidade de validação por mais de uma pessoa dentro da mesma equipa antes de enviar para outras equipas. A nosso ver, essa metodologia aumentaria a qualidade do conteúdo e diminuiria a carga de trabalho final.

Encontramos a maior discordância para a variável “necessidade de mais esquemas e explicações nos guiões para a elaboração dos conteúdos e-Learning”. Assim, acreditamos que os respondentes consideraram satisfatórias as informações presentes nos guiões e *story boards*.

Em relação ao nível de desconhecimento para “possíveis soluções”, mais uma vez a maior percentagem foi encontrada em “conteúdos caracterizados por metadados”. Essa é uma variável dentro do e-Learning que necessita ser repensada, discutida e avaliada, principalmente nas instituições pesquisadas, pois torna-se estranho este desconhecimento uma vez que as plataformas que utilizam o SCORM (ou outro standard) exigem uma associação manual para cada objecto de aprendizagem quando são gerados os “manifestos”. Um desconhecimento nos metadados é um desconhecimento nas características mais importantes de um conteúdo, como o título, o autor, a data de criação, descrição, palavras-chave, etc.

#### **4.2. Analisando as principais dificuldades e soluções verificadas nas entrevistas**

Ao fazermos a relação dos dados (questionários e entrevistas) averiguamos junto com os coordenadores que as principais dificuldades que surgem durante o desenvolvimento de e-Conteúdos estão: na reutilização; no tempo de produção, na validação pelo cliente; no levantamento de necessidades; na implementação; e na matéria-prima. Porém chamamos atenção para a subcategoria “quando o cliente não sabe o que quer”, ou seja, quando ele deseja um conteúdo para formação e-Learning, mas não sabe qual o assunto, quais os temas, o que é importante para a sua equipe. Não saber o que é importante para formação dos alunos, professores e pesquisadores implica (em algumas vezes) fornecer uma matéria-prima inadequada. Esta subcategoria responde por que os funcionários e coordenadores consideram como problema o “levantamento de informações”. Assim, muitas vezes, os profissionais que fazem o levantamento de necessidades têm que verificar o que realmente o cliente precisa e não o que ele quer (como apontado pela ORG\_04). Nesse caso, este tipo de procedimento evita futuros problemas.

Não podemos esquecer que os problemas do grupo 2 e 3 são também importantes, principalmente no referente aos metadados (onde corrobora com o inquérito respondido pelos funcionários). O uso do “Skype ou MSN” também se torna um problema quando os funcionários os utilizam no local de trabalho para outros fins desviando-se das suas funções.

Ao tentar identificar nas narrativas dos participantes quais os elementos que possuem “menos problemas/dificuldades” verificamos as subcategorias: validação interna, comunicação com o cliente e entre funcionários, tecnologia e também reutilização (embora para alguns a reutilização fosse somente o aproveitamento de layouts e programação).

Diante de tais problemas, quisemos verificar quais as possíveis soluções que estas instituições adoptam, pois as soluções perfilhadas por uma instituição podem ajudar outra a superar as suas dificuldades. A verdade é que encontramos diversos caminhos e possibilidades. Destacamos:

- 1) Definir com clareza o que o cliente quer, especificar todos os pontos antes de ir para a produção;
- 2) Ter uma linha gráfica de modo que se pode reutilizar pequenos elementos, como pernas, cabelo, braços, tronco, gramas, casas, layouts;
- 3) Fazer com que o cliente esteja a par do processo de elaboração do conteúdo e-Learning para não ter surpresas no final do processo;
- 4) Investir numa relação inicial com o cliente, identificar o que realmente “ele” precisa, as necessidades e depois fazer uma oferta. Assim demonstra-se maturidade e organização da empresa;
- 5) Organizar os materiais por metadados e indexá-los a um LCMS para que possa ser mais fácil de encontrá-los e reutilizá-los;

- 6) Ofertar o LCMS da instituição ao cliente, assim facilita o processo de implementação dos cursos;
- 7) Prototipar todas as situações que estarão presentes no conteúdo;
- 8) Validação cuidadosa por mais de uma pessoa, ou simular o curso antes de entregar ao cliente, assim evita problemas com o mesmo.

Para não tornar-se repetitivo, outras soluções foram apontadas pelos funcionários como: trabalho colaborativo e em rede, melhor qualidade dos conteúdos, melhor gestão e coordenação, e outros.

## 5. Conclusão

Vimos que as dificuldades aqui encontradas estão relacionadas com (além daquelas citadas na introdução): o levantamento de necessidades com o cliente ou com o professor que demanda o conteúdo; a falta de tempo para desenvolver o conteúdo e-Learning; a reutilização; o processo de validação pelo cliente; a implementação e a matéria-prima fornecida pelo cliente.

Os sujeitos participantes desta pesquisa também apontam caminhos para solucionar os eventuais problemas: trabalhar com o cliente é fundamental, evitar dúvidas de ambas as partes, ter uma linha gráfica definida para futuras reutilizações, organizar os conteúdos por metadados (assim ajuda na reutilização e no tempo de trabalho), prototipar os conteúdos para evitar dúvidas, trabalho colaborativo e em rede, procurar sempre uma melhor qualidade dos conteúdos, melhor gestão e coordenação dos projectos e de equipas.

Poderíamos ampliar a nossa lista, mas é importante antes de qualquer ação ter claros os objectivos dos conteúdos e para quem está sendo feito, pois o e-Learning necessita da tecnologia, mas principalmente da pedagogia, pois ambos estão juntos e não separados.

## 6. Referências

- Aldanondo, J. M. (2006). E-Learning, tres revoluciones en una: la travesía del desierto. In C. Marcelo (coord.), *Prácticas de e-Learning*. 1 ed., pp. 5-20. Barcelona: Octaedro.
- Alves, P. A. (2007). E-generation: especificação de uma arquitectura para Intranets educacionais baseada em agentes. E-Learning. Tese de doutorado, Universidade do Minho, Janeiro.
- Bardin, L. (1977). *L'analyse de contenu*. 1ª ed., p. 233. Presses universitaire de France: Paris.
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-Learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 3(1): 1–10. Consultado a 10 de Janeiro de 2010 em <http://mundoacademico.unb.br/users/ledafior/1111414851.pdf>.
- Carliner, S. Shank, P. (2008). *The e-Learning Handbook*. (S. Carliner & P. Shank) Challenges (1ª ed., p. 553). San Francisco: Pfeiffer.
- Driscoll, M. (2008). Why e-Learning hasn't lived up to its initial projections for penetrating the corporate environment. In *The e-Learning handbook*. San Francisco: Pfeiffer.
- Fernandes, G. R. (2007). Práticas pedagógicas mediatizadas: delineando caminhos para a formação de professores de física na modalidade a distância. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Setembro.
- Lima, J. R., Capitão, Z. (2003). e-Learning e e-Conteúdos: aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de e-cursos (1ª ed., p. 287). Centro Atlântico, Ltda: Lisboa.

- Llorente, M. C.; Cabero, J. (2008). La formación semipresencial a través de redes telemáticas (blended learning). 1ª ed., p. 223. Da Vinci: Barcelona.
- Malmierca, M. J. (coord.); Campos, M. G.; Paradela, M. B.; Morante, C. F.; López, B. C., Ruiz, M. I., et al. (2006). *Estado de e-Learning en Galicia: análisis en la universidad y empresa*. 1ª ed., p. 264. Fundación Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia: Santiago de Compostela.
- Meirinhos, M. F. (2006). Desenvolvimento profissional docente em ambientes colaborativos de aprendizagem a distância: estudo de caso no âmbito da formação contínua. Tese de doutorado, Universidade do Minho, Agosto.
- Nibon, R. T. (2008). *Identificação de boas práticas no desenvolvimento de OA em empresas nacionais*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Março.
- Pinheiro, A. C. (2005). A aprendizagem em rede em Portugal: um estudo sobre a utilização de Sistemas de Gestão de Aprendizagem na Internet em instituições de Ensino Superior. Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Junho 2005. Consultado a 10 de Janeiro de 2010 em [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5719/1/A%20Aprendizagem%20em%20Rede%20em%20Portugal\\_Pinheiro.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5719/1/A%20Aprendizagem%20em%20Rede%20em%20Portugal_Pinheiro.pdf).
- Santos A., Barbeira J., Moreira L. (2005). O desenvolvimento de eConteúdos para ambientes de eLearning e bLearning. Um estudo de caso em contexto de formação profissional. In *VII Simpósio Internacional de Informática Educativa - SIIE05*. 16-18. Lieira, Portugal. Consultado a 15 de Dezembro de 2009 em [http://formare.ptinovacao.pt/documentos/art\\_o\\_desenvolvimento\\_de\\_econteudos\\_para\\_ambientes\\_earning\\_e\\_blearning.pdf](http://formare.ptinovacao.pt/documentos/art_o_desenvolvimento_de_econteudos_para_ambientes_earning_e_blearning.pdf).

# EVTux: uma distribuição de Linux para a integração das ferramentas digitais na disciplina de EVT

**José Alberto Rodrigues**

Universidade de Aveiro  
Portugal

jarodrigues@ua.pt

**António Moreira**

Universidade de Aveiro  
Portugal

moreira@ua.pt

## Resumo

O EVTux<sup>1</sup> é uma distribuição de Linux que tem por base o trabalho de investigação que desenvolvemos sobre a integração de ferramentas digitais na disciplina de Educação Visual e Tecnológica. Após quinze meses de estudo e desenvolvimento do projeto, recensearam-se quase quatrocentas ferramentas digitais passíveis de integração em contexto de Educação Visual e Tecnológica. O EVTux tem pré instaladas todas as aplicações para Linux bem como integradas no browser as ferramentas digitais que não necessitam de instalação e correm diretamente a partir da Web, para além dos mais de trezentos manuais de apoio à utilização dessas ferramentas.

O EVTux está disponível em versão *live* ou *dual boot* e constitui-se como um poderoso recurso podendo ser uma ferramenta de eleição para os docentes desta disciplina utilizarem em contexto de sala de aula.

**Palavras-chave:** Currículo; Educação; Educação Visual e Tecnológica; EVTdigital; EVTux.

## 1. Introdução

Decorrente da investigação que atualmente desenvolvemos no âmbito do Programa Doutoral em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro intitulado “Ferramentas Web, Web 2.0 e *Software* Livre em EVT”, foram recenseadas e catalogadas cerca de quatrocentas ferramentas digitais passíveis de utilização em contexto de Educação Visual e Tecnológica (EVT), disciplina do 2º Ciclo do Ensino Básico, para abordagem dos diversos conteúdos e áreas de exploração da mesma, integrados em múltiplas Unidades de Trabalho desenvolvidas pelos professores com os seus alunos.

O trabalho desenvolvido no âmbito desta investigação e disseminado através do espaço da Internet que é o EVTdigital<sup>2</sup> permitiu a conceção de novos rumos e perspetivas sobre este trabalho. A conceção desta distribuição alicerça-se no princípio de que as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) devem ocupar cada vez mais um lugar de grande relevo e particular destaque como contributo para o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, deveremos, como professores e educadores, ter um certo cuidado na seleção e utilização desses recursos, não caíndo no erro de os utilizar indistintamente e para qualquer situação em contexto letivo. Com o EVTux (Figura 1) e como a análise e seleção dessas ferramentas deve ser criteriosa, poderá esta distribuição ser usada como uma mais-valia e não como um mero recurso adicional que não se revelará relevante para as aprendizagens. Incluem-se no presente estudo as ferramentas que nesta primeira década do século XXI têm

---

<sup>1</sup> Projeto financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (SFRH/BD/66530/2009), cofinanciado pelo Fundo Social Europeu (FSE).

<sup>2</sup> O EVTdigital está alojado em: <http://evtdigital.wordpress.com>.



surgido, decorrentes da Web e Web 2.0 e, ainda, na aposta cada vez maior no *software* livre e/ou gratuito.



Figura 1 – Logótipo do EVTux.

Com a criação do EVTux<sup>3</sup> propomo-nos compilar uma distribuição *live* ou *dual boot* que pudesse catalogar, organizar e criar as condições necessárias para que os docentes de EVT possam, com grande assertividade, utilizar as ferramentas mais adequadas para determinada necessidade ou problema a resolver, com os seus alunos, na sala de aula.

## 2. Finalidades e Objetivos

A principal finalidade do EVTux será promover e facilitar o uso das ferramentas digitais na disciplina de EVT. Agregando numa distribuição baseada em Linux a maioria das ferramentas listadas neste estudo e com potencial pedagógico para utilização em contexto de EVT, permitirá promover a seleção das ferramentas mais adequadas a cada contexto de ensino e facilitará a aprendizagem de diversos conteúdos programáticos e áreas de exploração em contexto educativo de EVT.

Como objetivos fundamentais do EVTux temos:

- 1) Facilitar a análise e seleção das ferramentas digitais a explorar em contexto de EVT;
- 2) Agregar numa distribuição livre todas as ferramentas e recursos digitais para a disciplina de EVT;
- 3) Permitir a criação de um recurso simplificado da utilização das TIC nesta disciplina;
- 4) Disseminar pelos professores e alunos uma distribuição livre que possibilite a exploração de recursos digitais gratuitos para a disciplina de EVT;
- 5) Fomentar uma cultura ética e de responsabilidade para a utilização de recursos livres ou gratuitos em detrimento de *software* proprietário, muitas vezes demasiado caro.

Esta distribuição encarna também os quatro princípios/liberdades que constituem também o papel e principal elemento identitário e essência da definição de *software* livre (Gay, 2002, p.43):

*Freedom 0: The freedom to run the program, for any purpose.*

*Freedom 1: The freedom to study how the program works, and adapt it to your needs. (Access to the source code is a precondition for this.)*

*Freedom 2: The freedom to redistribute copies so you can help your neighbor.*

<sup>3</sup> O EVTux está alojado em <http://evtux.wordpress.com>.

EVTux no Twitter: <http://twitter.com/evtux>.

EVTux no Facebook: <https://www.facebook.com/pages/EVTux/216890131655523>.

*Freedom 3: The freedom to improve the program, and release your improvements to the public, so that the whole community benefits. (Access to the source code is a precondition for this.)” (Gay, 2002, p.43).*

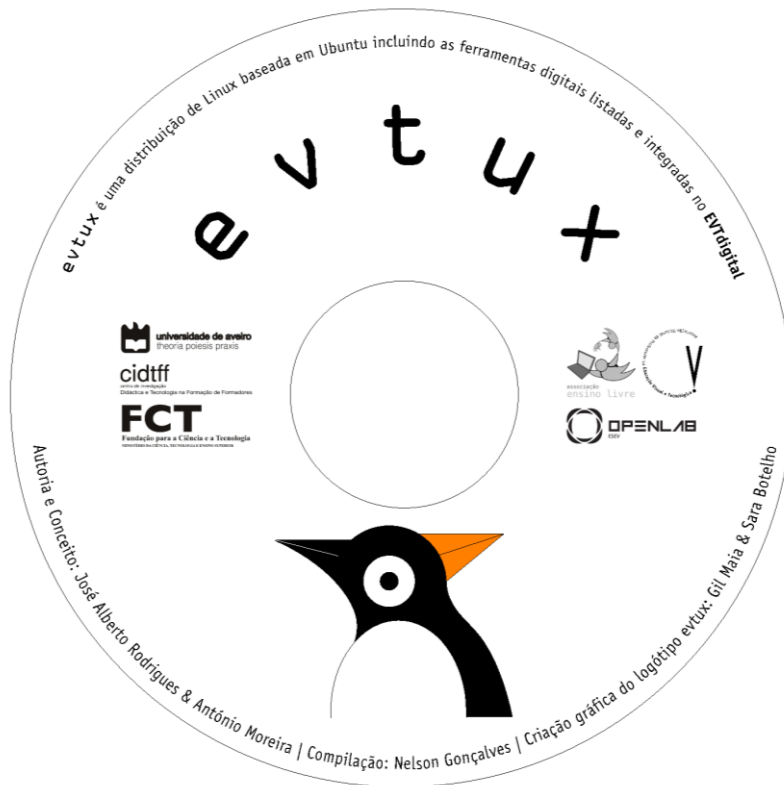


Figura 2 – DVD da distribuição do EVTux.

### 3. Enquadramento Teórico

A criação do EVTux nasceu fruto da necessidade de agregar num só “espaço” todas as ferramentas que foram primeiramente analisadas e catalogadas no estudo que desenvolvemos e, posteriormente, disseminadas através do EVTdigital. No entanto, surgiu a necessidade de ir um pouco mais além e congregar (e agregar) todas estas ferramentas num suporte acessível, gratuito e de fácil utilização quer por alunos quer por professores. Porque a disciplina de EVT é diferente das restantes disciplinas do Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB) e porque a abordagem de problemas diversos, por vários professores, em várias turmas, é o mote das aprendizagens, se a isso integramos e aliarmos as ferramentas Web, Web 2.0 e *software* livre para a abordagem dos conteúdos e áreas de exploração da disciplina, podemos constituir uma mais-valia num mundo digital e para a aprendizagem dos alunos. A utilização dos suportes tradicionais da disciplina articulados com ferramentas digitais é mais enriquecedora e significativa, tanto pela natureza da disciplina e riqueza da multiplicidade de aprendizagens, como pela diversificação de experiências e prazer da descoberta (Rodrigues, 2005). Julgamos pertinente e fundamental defender uma utilização conjugada e articulada destes dois suportes e, para tal, o EVTux poderá proporcionar essa facilitação no que à utilização das ferramentas digitais diz respeito.

O contributo fundamental do EVTux na EVT é a utilização das TIC como recurso/estratégia cognitiva de aprendizagem. A utilização das TIC como ferramenta/recurso na sala de aula é entendida como área transversal. Os alunos devem contactar com estes recursos por formas diversificadas. O professor de EVT deverá englobar estratégias conducentes à rentabilização das TIC no processo de aprendizagem dos alunos, mas de forma consubstanciada em ferramentas específicas que, no caso desta distribuição, facilitará a

análise e seleção das ferramentas mais adequadas a cada contexto específico. Para isso contribui a própria natureza conceptual e metodológica da disciplina, baseada na metodologia de resolução de problemas sendo que um mesmo problema pode ser tratado de diversos modos pelos vários grupos de uma turma, ou pelas várias turmas de um mesmo professor, para que essas múltiplas abordagens proporcionem uma visão mais ampla e profunda da situação, uma solução mais rica do problema, crucial no trabalho que desenvolvemos (DGEBS, 1991a) sendo que da natureza da disciplina e do percurso das aprendizagens propostos, há uma organização não sequencial dos conteúdos. Estabelecem-se, para além dos conteúdos, áreas de exploração, e da articulação entre ambos se gerem “os caminhos pelos quais se fazem as aprendizagens” (DGEBS, 1991b, p.15), permitindo-se um reforço da possibilidade do trabalho interdisciplinar. Salienta-se ainda que segundo Porfírio e Silva (2005), o conceito de programa aberto é entendido como forma de possibilitar a diferenciação pedagógica, isto é, a gestão do programa com aplicações diferenciadas dos contextos particulares da ação pedagógica, nomeadamente contextos específicos, percursos e ritmos de aprendizagem e sequencialização das abordagens e experiências.

Também o rápido desenvolvimento das ferramentas Web 2.0 e a passagem da Internet de meio de transmissão de informação para plataforma de colaboração, transformação, criação/partilha de conteúdos (Downes, 2005) alterou a forma como se acede à informação/conhecimento e os processos de comunicação aluno-aluno e aluno-professor (Siemens, 2008). A isso não podemos ficar alheios e, sabemos pela prática, enquanto professores, que facilmente os recursos e as ferramentas digitais sofrem alterações permanentes, tendo o professor dificuldade em acompanhar essa evolução e, com mais dificuldade ainda, ter acesso a uma listagem de recursos passíveis de serem utilizados e a manuais que suportem a sua utilização. O EVTux tenta colmatar esta dificuldade e pode mesmo dar lugar ao esbatimento de um modelo tradicional centrado no docente dando lugar a abordagens caracterizadas por abertura, participação e colaboração (Downes, 2008). Com a Internet, os alunos assumem também um papel mais ativo pois há um inúmero conjunto de opções que são chamados a assumir, desde a escolha de temas a percursos a seguir. Neste caso, também a capacidade de selecionar no EVTux a ferramenta mais adequada para um determinado trabalho ou para um determinado fim.

Em contexto de EVT, também o professor pode utilizar variados recursos para auxiliar na abordagem aos conteúdos e áreas de exploração do currículo, ajudando os alunos a desenvolver competências essenciais e motivá-los para as atividades a realizar, uma das premissas que norteou a elaboração do EVTux. Walling (2000) salienta mesmo que os computadores ligados à Internet na sala de aula de arte enriquecem as experiências no domínio das artes visuais, um valioso recurso para o professor. No caso concreto do EVTux, poderá permitir a exploração de inúmeros conteúdos e áreas de exploração da disciplina, uma disciplina tão particular que deve, no plano de ensino-aprendizagem, planificar unidades de trabalho que incluam conteúdos programáticos, que façam com que as TIC se tornem verdadeiros instrumentos de ensino, devendo os professores ser sensíveis às modificações profundas que as TIC provocam nos processos cognitivos, não bastando que os professores ensinem os alunos a aprender, mas, antes, “têm também que os ensinar a buscar e a relacionar as diversas informações, revelando espírito crítico” (Rosmaninho, 2001, p.35).

Na perspetiva do conceito *Open Source*, este termos continua a ser utilizado com alguma abrangência, no seu sentido mais lato designando todo o *software* sobre o qual é permitido acesso à totalidade ou parte do seu código-fonte, independentemente de outras restrições ou limitações impostas. Assim, a OSI registou a marca *Open Source Initiative Approved* e apenas permite a sua utilização em *software* que é distribuído com uma licença que respeite os princípios definidos na *Open Source Definition* (Perens, 1999).

A natureza algo vaga da designação obrigou à redação de uma definição que permitisse estipular claramente os limites do que constitui o *software* designado por *Open Source*,

realçando que o acesso ao código-fonte do software é condição necessária mas não suficiente. A definição de *Open Source* foi redigida por Bruce Perens (1999) e estabelece os seguintes 10 princípios:

- 1) Distribuição livre sem restrições que impeçam qualquer parte de vender ou oferecer gratuitamente a aplicação.
- 2) Acesso ao código-fonte. Caso o *software* seja distribuído sem o respetivo código-fonte, deverá existir uma forma gratuita de aceder ao mesmo ou requerendo apenas o pagamento dos custos de reprodução.
- 3) Permitir a criação de obras derivadas e modificações, assim como a sua distribuição sob os termos da licença do *software* original.
- 4) Respeito pela integridade do autor do código-fonte. A distribuição do código-fonte modificado poderá ser restringida se a licença permitir a distribuição de *patch files*. A licença deverá mencionar explicitamente a permissão de distribuição de *software* construído com código-fonte modificado e pode requerer que as obras derivadas sejam distribuídas com designação ou número de versão diferentes do *software* original.
- 5) Não discriminação de pessoas ou grupos.
- 6) Não discriminação de áreas ou campos de intervenção.
- 7) Distribuição da licença. Os direitos associados ao *software* aplicam-se a todos aqueles a quem o *software* é redistribuído sem que seja necessária uma licença adicional.
- 8) Licença não pode ser específica para um produto ou distribuição, os direitos associados ao programa não devem depender deste fazer parte de uma distribuição ou produto específico.
- 9) Licença não pode colocar restrições a outro *software* que seja distribuído conjuntamente com o programa licenciado.
- 10) Licença tem de ser tecnologicamente neutra.

O EVTux cumpre estes princípios e pode também considerar-se uma distribuição livre pois respeita as quatro liberdades definidas por Richard Stallman (Gay, 2002).

A perspetiva de integração das TIC em contexto educativo é reforçada pelo surgimento de recursos Web, Web 2.0 e *software* livre, novos estímulos à aprendizagem de conceitos ligados à expressão plástica, educação artística e EVT. É nesta perspetiva de integração das TIC em contexto de EVT que reside este estudo, a génese do EVTux. Permitindo a disciplina uma multiplicidade de estratégias para a abordagem dos conteúdos em várias áreas de exploração, a integração destas ferramentas revela-se excecional no domínio da expressão, criatividade, trabalho colaborativo e multiplicidade/diversidade de aprendizagens proporcionadas que agora podem ser simplificadas com o EVTux.

#### 4. Metodologia

Ao longo de quinze meses de desenvolvimento da investigação sobre “Ferramentas Web, Web 2.0 e *software* livre em EVT”, mais de cinquenta docentes desta disciplina participaram no estudo, quer pesquisando, quer analisando, refletindo e recenseando as ferramentas digitais existentes que pudessem ser integradas num contexto de ensino e aprendizagem para a disciplina de EVT. Ferramentas essas que, em determinados contextos, pudessem servir de apoio aos docentes e alunos para a abordagem a múltiplos conteúdos e áreas de exploração da disciplina.

A partir da listagem das quase quatro centenas de ferramentas digitais nasceu a problemática centrada no campo da sua utilização simplificada e, no caso, que pudesse ser de fácil utilização por cada professor de EVT. Neste contexto, surgiu a ideia da conceção de

uma distribuição de Linux à qual chamámos EVTux, baseada em Ubuntu e que poderá ser instalada em qualquer computador em *dual boot* ou correr em modo *live* (sem necessidade de instalação), permitindo a qualquer utilizador ter uma distribuição que tenha já pré instaladas todas as ferramentas digitais baseadas em *software* para sistema operativo Linux e, nos marcadores do *browser* da Internet utilizado nessa distribuição, o acesso direto a ferramentas digitais online a partir da catalogação previamente realizada no espaço do EVTdigital.

Conceptualmente, depois de listadas todas as ferramentas digitais, aquelas que eram baseadas em *software* livre para Linux foram pré instaladas (Figura 3) e todas as baseadas na web e web 2.0 foram adicionadas aos marcadores do *browser* selecionado para esta distribuição, divididas nestas 35 categorias: 3D, Animação, Apresentações, Arquitetura e Espaços, Avatares e Caricaturas, Banda desenhada e Cartoons/Comics, CAD, Caleidoscópios, Cartazes, Colagens, Construções, Desenho, Desenho colaborativo online, Desenho de figura humana, Desenho e Ilustração, Desenho e twitter, Desenho vetorial, Edição vídeo, Fotografia e edição de imagem, Geometria, Graffitis, Impressão, Logótipos, Luz/Cor, Módulos e padrões, Mecanismos, memórias descritivas e cronologias, Museus, Origami e kirigami, Paginação, Paper toys e automatatas, Pintura, Storyboards, Suites, Tipografia e fontes (Figura 4).

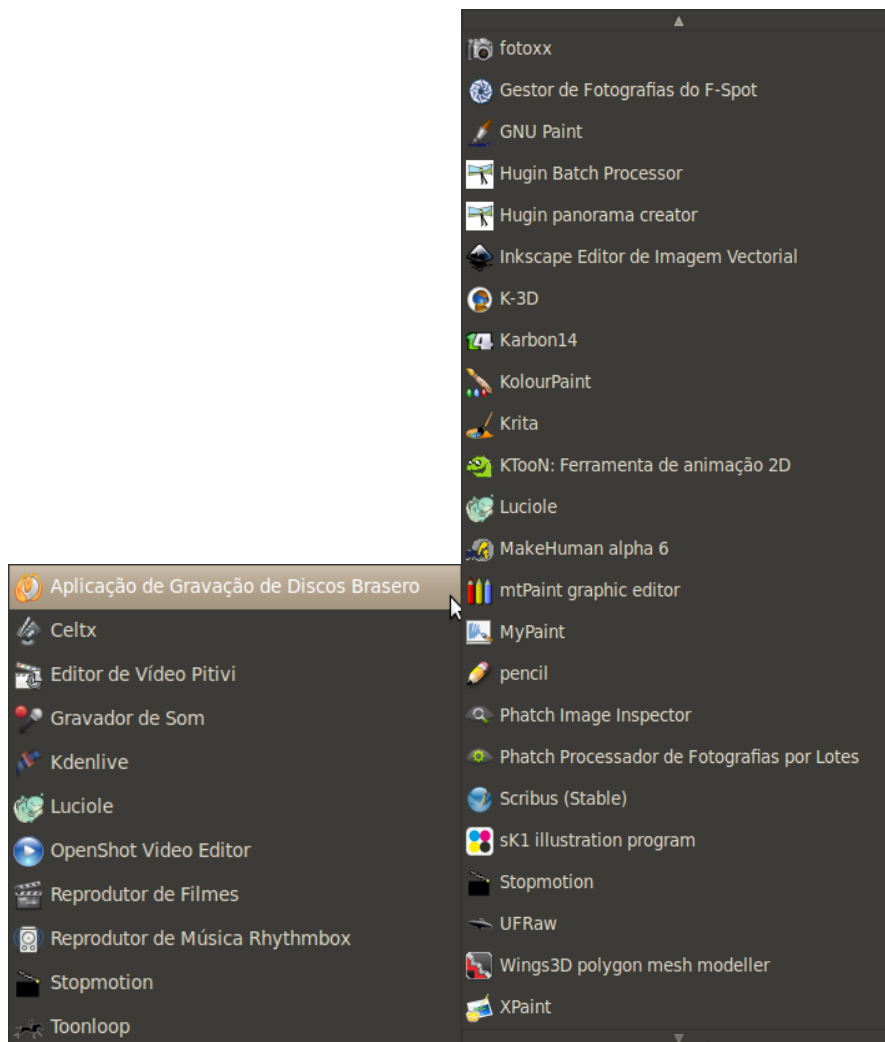


Figura 3 – Alguns dos softwares já pré instalados no EVTux.

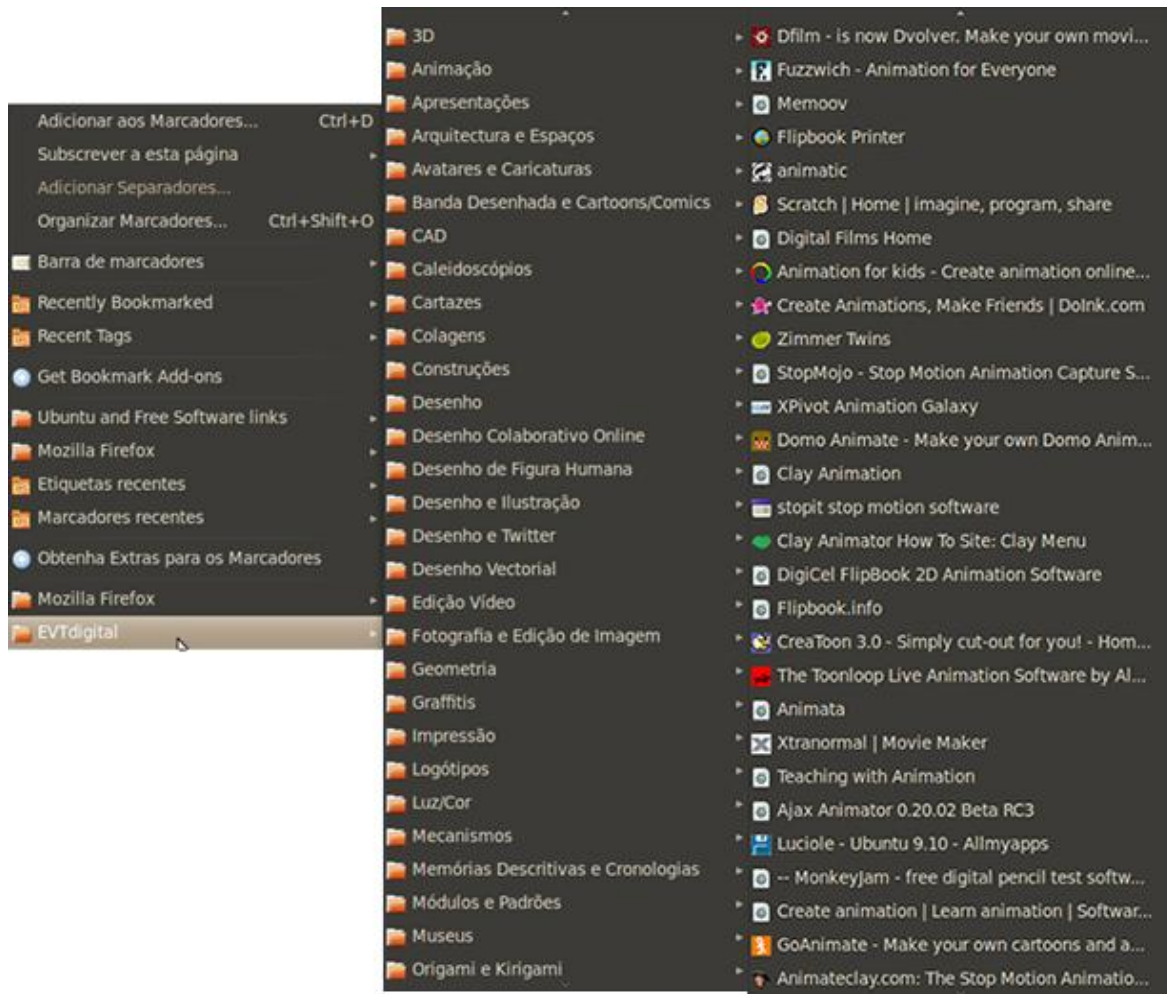


Figura 4 – Marcadores do browser a utilizar no EVTux.

Como exemplo, refira-se que para a organização e planificação das atividades de ensino-aprendizagem, consideram-se na disciplina de EVT três campos de intervenção: “ambiente”, “comunidade” e “equipamento”. Articulados com estes três campos, existem onze conteúdos (comunicação, energia, espaço, estrutura, forma, geometria, luz/cor, material, medida, movimento e trabalho) e treze possíveis áreas de exploração (alimentação, animação, construções, desenho, fotografia, horto-floricultura, impressão, mecanismos, modelação/moldagem, pintura, recuperação/manutenção de equipamentos, tecelagens/tapeçarias e vestuário), sendo que estas últimas devem ser entendidas apenas como propostas de trabalho possíveis, sem função normativa, mas que esclarecem o professor sobre a articulação das várias componentes curriculares (Rosmaninho, 2001). Ora, no caso do EVTux, temos acesso a cerca de quatro centenas de ferramentas que permitem aos professores e alunos, dependendo dos contextos específicos e particulares de cada unidade de trabalho, explorar de forma articulada os suportes tradicionais usados na disciplina de EVT como os que o EVTux oferece. Para salientar apenas alguns deles, a quantidade e diversidade de ferramentas para a exploração de conteúdos como a comunicação, espaço, forma, geometria, luz/cor, movimento ou as áreas de exploração de animação, desenho, fotografia, pintura são um verdadeiro acervo que permitirá aos professores e alunos, mediante situações concretas e particulares de ensino e aprendizagem, poderem analisar e selecionar a ferramenta mais adequada aos objetivos definidos. Assim, temos na distribuição EVTux várias ferramentas/*softwares* para a área de animação como o K-toon, o Luciole, Stop-Motion, Pencil, ToonLoop, Celtx (para storyboards) ou mesmo para montagem e edição posterior dos filmes como o Kdenlive. Para

desenho e pintura, em EVT, temos *softwares* como o Krita, Karbon, KolourPaint, Alchemy, sk1 illustration program, Inkscape, entre outros, sendo que muitos deles aplicam-se a outros conteúdos e áreas de exploração diversificadas na EVT como a Luz/Cor, Forma, Geometria, Estrutura e Movimento. Para a área do 3D temos aplicações como o Make Human 3D, o K-3D e a um nível mais avançado o Blender. Para a área específica relacionada com o conteúdo Comunicação em EVT, para realização de cartazes, paginações e outras aplicações de design gráfico temos o Scribus ou ainda, para exploração deste conteúdo de EVT, o FontForge que permite criar tipos de letra (fontes).

Estas aplicações e *softwares* livres selecionados para ser integrados no EVTux, articulados com os resultados pretendidos do trabalho a realizar e da solução que é proposta, quando articulados entre múltiplos à aprendizagem (tradicional e com suporte às TIC, com o EVTux) vão permitir um enriquecimento dos alunos, ao nível cognitivo e da multiplicidade e diversidade de explorações em contextos específicos. Foi nessa premissa que os mesmos foram selecionados. Alicerça-se também esta posição sabendo-se que, as áreas de exploração e os conteúdos servem, não só como enquadramento para uma planificação que pretende ser o mais aberta possível, mas também para “promover a diversificação da experiência do mundo vivido pelos alunos” (DGEBS, 1991b, p.17). Assim, para se garantir um leque de experiências suficientemente aberto e enriquecedor do repertório vivencial dos alunos, a planificação de unidades de trabalho não pode constituir um quadro rígido, definido à partida para toda a ação a desenvolver, devendo estabelecer-se uma estrutura a revestir gradualmente, à medida que o trabalho se vai desenrolando (DGEBS, 1991a). Assim, em cada unidade de trabalho, deverá considerar-se um número reduzido de objetivos e conteúdos, suscetível de enriquecimento por uma franja de outras contribuições que o próprio desenrolar da ação eventualmente suscitará (DGEBS, 1991a).

A escolha das ferramentas a incluir no EVTux teve por base o trabalho realizado com os professores colaboradores nesta investigação e que, nas suas aulas de EVT aplicaram estas ferramentas. Dessa listagem prévia e posterior aplicação em contexto real de aprendizagem, com os seus alunos em contexto de sala de aula de EVT, foram incluídas no *browser* predefinido do EVTux todos os marcadores para as ferramentas digitais consideradas relevantes para a disciplina de EVT e que pudessem ser uma mais-valia para a abordagem dos conteúdos e áreas de exploração da disciplina. Finalmente, todas as ferramentas baseadas em *software* necessitaram de uma análise mais profunda pois era necessário que as mesmas fossem aplicações de *software* livre, *open source* e com licença que permitisse a redistribuição. Perante estes fatores, analisámos as que melhor se enquadrariam em cada conteúdo e área de exploração da disciplina de EVT e foram integradas no EVTux.

No período que irá decorrer entre setembro e dezembro de 2011, todas as ferramentas serão avaliadas pelos docentes em contexto de EVT, preenchendo-se para tal uma grelha de avaliação de *software* educativo (adaptada a partir do modelo SACAUSEF) e será feita a avaliação das ferramentas em contexto, com os alunos.

Prevê-se já para o ano letivo de 2011/2012 que os docentes da disciplina de Educação Visual e Tecnológica – mas também outros docentes e públicos – possam ter acesso a partir do EVTux a uma distribuição que incluirá, sem grande esforço de pesquisa, cerca de 400 ferramentas digitais e respetivos manuais de utilização (Figuras 5 e 6), potenciando-se e simplificando-se assim a utilização das ferramentas digitais para esta área curricular específica.



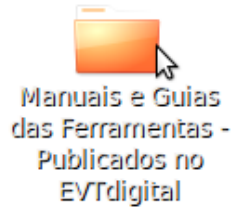


Figura 5 – Acesso à pasta com os manuais e guias de utilização das ferramentas do EVTux.

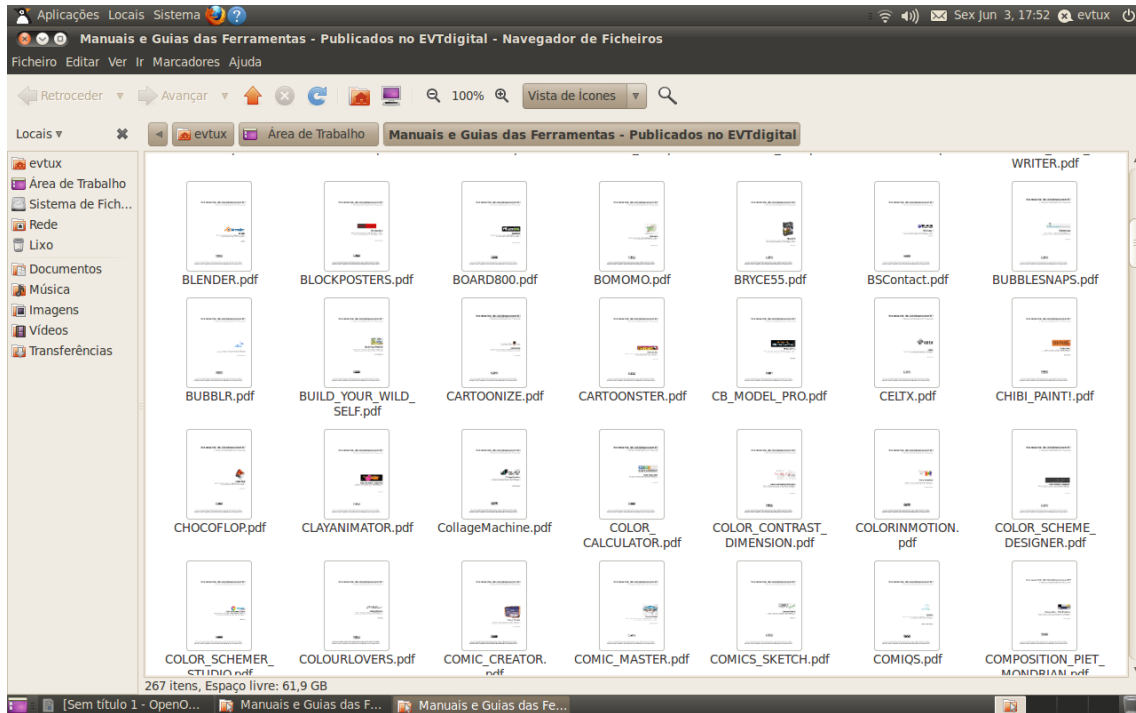


Figura 6 – Pasta com os manuais das ferramentas digitais incluídas no EVTux.

#### 4.1. Estado de Desenvolvimento

O protótipo do EVTux está já concluído e em fase de testes, tendo-se iniciado o processo de verificação técnica indispensável. Prevê-se que entre os meses de julho e agosto esteja já disponível a versão para ser descarregada sendo disponibilizada *online* para *download* e lançada uma edição em DVD e PenDrive.

Para já, algumas imagens podem ser observadas nas figuras 7 e 8 bem como a ficha técnica desta distribuição (Figura 9).



Figura 7 – Ecrã inicial de autenticação no EVTux.



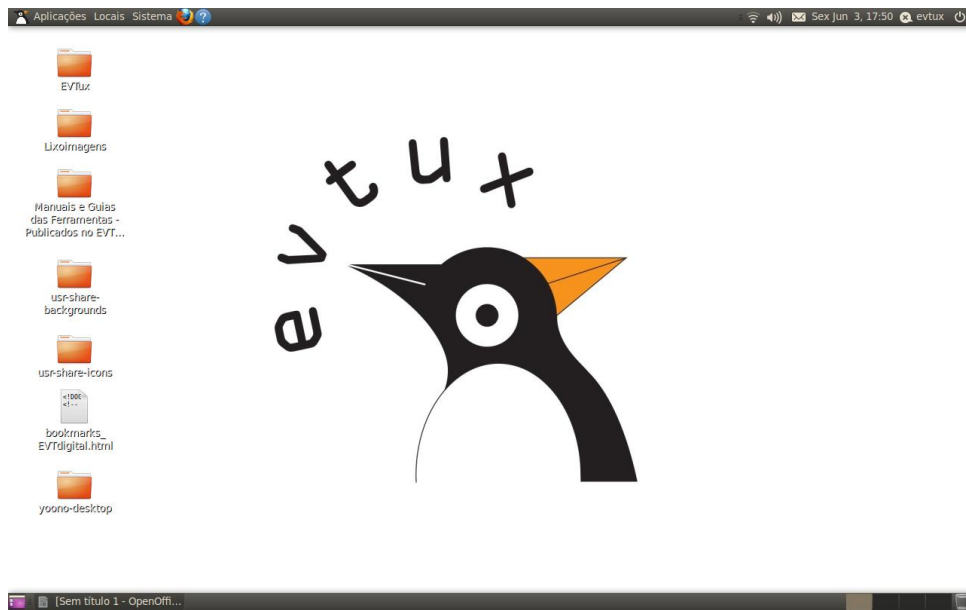


Figura 8 – Ambiente de Trabalho do EVTux.



**Ficha Técnica**

**evtux** é uma distribuição GNU/Linux que inclui as ferramentas digitais listadas e integradas no **EVTdigital** - <http://evtdigital.wordpress.com>

A distribuição EVTux é uma versão customizada do Ubuntu e destina-se apenas a fins pedagógicos e de demonstração. O EVTux não tem qualquer fim comercial.

O EVTux não tem qualquer afiliação com o Ubuntu - <http://www.ubuntu.com/> ou com Canonical - <http://www.canonical.com/>

Você é livre de copiar, duplicar, modificar e instalar o EVTux.

Para mais informações, consulte o site oficial do EVTux em <http://evtux.wordpress.com/>

Todos os manuais e tutoriais incluídos no EVTdigital e EVTux têm licença CC - Creative Commons.

**Autoria e Conceito** | José Alberto Rodrigues & António Moreira  
**Compilação** | Nelson Gonçalves  
**Criação gráfica do logótipo evtux** | Gil Maia & Sara Botelho

**Apoio institucional e financeiro**

  
universidade de aveiro  
Teoria dos Saberes Práticos

  
cidtff  
Centro de Investigação e Desenvolvimento na Formação de Formadores

  
FCT  
Fundação para a Ciência e a Tecnologia

**Apoio técnico e pedagógico**

  
Associação Livre

  
OPENLAB

evtux<sup>®</sup> 2011

Figura 9 - Ficha Técnica do EVTux.

## 5. Conclusões

O EVTux permitirá a qualquer utilizador aceder a qualquer ferramenta catalogada no âmbito do estudo que desenvolvemos de forma prática e simples, constituindo uma mais-valia especialmente relevante na simplificação de acesso a estas ferramentas, incluindo-se também a possibilidade de visualização imediata dos quase trezentos manuais já publicados e incluídos nesta distribuição.

O contributo fundamental do EVTux na disciplina de EVT é a utilização das TIC como recurso e estratégia cognitiva da aprendizagem. A utilização das TIC como ferramenta e recurso na sala de aula é entendida como uma área transversal no Currículo Nacional do Ensino Básico e, recentemente assumida como uma das metas de Aprendizagem. Os alunos, na sua aprendizagem, devem contactar por formas diversificadas com estes recursos. O professor, e neste caso, o de EVT, deverá, nas suas planificações, englobar estratégias conducentes à rentabilização das TIC no processo de aprendizagem e formação geral dos alunos, pelo que estamos certos que o EVTux será esse facilitador agregando um número elevado e diversificado de recursos para a disciplina.

Nos novos paradigmas educacionais, em que o fenómeno estético, cultural e intelectual é tónica dominante, as TIC assumem um cariz pedagógico (Hargreaves, 1996). Acentuam-se cada vez mais as mudanças e as inovações de cariz pedagógico e tecnológico, principalmente as que se relacionem com a implementação de novos procedimentos facilitadores das transições e que fortaleçam as competências e os lugares dos vários intervenientes do processo educativo. Não se trata obviamente de negar a figura do professor, mas antes propor uma nova função como dinamizador e facilitador das aprendizagens do aluno, até porque a cada dia são mais numerosos os recursos materiais e equipamentos técnicos que o mercado põe à disposição das escolas, daí a importância do recurso às tecnologias (Rodríguez e Rodríguez, 1998). Esta emergência das TIC no contexto educativo atual demonstra que a utilização do computador em grupo melhora, em termos gerais, o desempenho escolar.

Segundo Jonassen (1994), o aprendiz que constrói as suas próprias representações compreende melhor e recordar-se-á do que aprendeu, sendo a colaboração um instrumento essencial para a construção de uma representação do conhecimento. O aluno aprende usando as tecnologias como ferramentas que o apoiam no processo de reflexão e de construção do conhecimento (ferramentas cognitivas), passando a questão determinante a não ser a tecnologia em si mesma, mas a forma de encarar essa mesma tecnologia, usando-a sobretudo como estratégia cognitiva de aprendizagem.

Estamos certos de que esta estratégia permitirá disseminar o conceito de *software* livre e de utilização de recursos digitais baseados no conceito de gratuidade e, principalmente, facilitar a pesquisa, análise e seleção das ferramentas mais adequadas a cada contexto específico decorrente das situações de ensino e aprendizagem na disciplina de EVT. Para isso contribuirá, seguramente, a conclusão da nossa investigação e que irá permitir avaliar estas ferramentas específicas em contexto educativo e, pelo grupo de docentes colaboradores nesta investigação, a avaliação de cada ferramenta, da sua pertinência, a que áreas de exploração e conteúdos da disciplina ficará afeta a sua utilização e, sobretudo, a sua classificação final que permitirá escolher para cada contexto didático específico qual a melhor ferramenta ou *software* a utilizar.

## 6. Referências

- DGEBS. (1991a). Organização Curricular e Programas do 2º Ciclo do Ensino Básico. Vol. I. Lisboa: Ministério da Educação.
- DGEBS. (1991b). Programa de Educação Visual e Tecnológica: Plano de organização do Ensino-Aprendizagem. Vol. II. Lisboa: Ministério da Educação.
- Downes, S. (2005). An introduction to Connective Knowledge. Stephen's Web. Acedido em junho, 21, 2009, de <http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33034>
- Downes, S. (2008). The Future of Online Learning: Ten Years On. Half an Hour blog. Acedido em junho, 29, 2009, de [http://halfanhour.blogspot.com/2008/11/future-of-onlinelearning-ten-years-on\\_16.html](http://halfanhour.blogspot.com/2008/11/future-of-onlinelearning-ten-years-on_16.html)

- Gay, J. (Ed.) (2002). *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. Boston: GNU Press. Acedido em fevereiro, 10, 2008, de <http://www.gnu.org/philosophy/fsfs/rms-essays.pdf>
- Hargreaves, A. (1996). *Profesorado, cultura y posmodernidad*. Madrid: Ediciones Morata.
- Jonassen, D. (1994). *Thinking Technology*. In *Educational Technology*, 34 (4), 34-37.
- Perens, B. (1999). *The Open Source Definition*. In C. DiBona, S. Ockman e M. Stone (Eds), *Open Sources: Voices from the Open Source Revolution*. Sebastopol: O'Reilly Media. Acedido em fevereiro, 02, 2007, de <http://www.oreilly.com/catalog/opensources/book/toc.html>
- Porfírio, M. e Silva, C. (2005). *As competências essenciais em EVT: Contributo para desenvolvimento*. In *Formar*, 21, 42-50. ISSN: 156322-65878.
- Rocha, M. (1999). *Educação em Arte: Conceitos e Fundamentos*. In *Formar*, 12, 46-49, ISSN: 156322-65878.
- Rodrigues, J.A. (2005). *Brinquedos Ópticos e Animatrope em contexto de EVT*, (Tese de Mestrado). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Rodriguez, E., Rodriguez M. (1998). *El profesorado de enseñanza no universitaria ante los medios informáticos como recurso didáctico*. Actas do IV Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia, 526-529. (Ed. Leandro Almeida et al) Braga: Universidade do Minho.
- Rosmaninho, N. (2001). *A Educação Visual e Tecnológica no Currículo do 2º Ciclo do Ensino Básico*, (Tese de Mestrado). Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Siemens, G. (2008). *Collective or Connective Intelligence*. *Connectivism blog*. <http://connectivism.ca/blog/2008/02/> (Acedido em 12/06/2009).
- Walling, D.R. (2000). *Rethinking How Art Is Taught - A Critical Convergence*. California: Corwin Press, ISBN: 9780761975199.

# Games in the process of learning: Gamification.

**Irene Tomé**

Universidade Nova de Lisboa  
Portugal  
irentome@gmail.com

**Andreia Teles Vieira**

Universidade Nova de Lisboa  
Portugal  
andreia.tv@gmail.com

## **Abstract**

Teaching and learning in the 21<sup>st</sup> century requires new competencies, new cultures and new ways of experiencing teaching and learning, as well as requiring motivation and specific strategies on the part of those involved in education.

This article intends to reflect on the *game*, in its multiple aspects, given that it is considered as a strategy for teaching and learning capable of encouraging motivation and reasoning. It can be seen that the *game* forms part of the daily life of children and young adults. In this way, the article intends to show that its effective utilisation, as an object of mediation, may perhaps be a key for the teaching and learning process.

In this sense, the concept of *Gamification* is considered, namely the rules and principles which govern the act of playing. The game-mediator becomes an agent of change given that through it children and young adults can give meaning not only to the learning of strategies, but also because they alter their behaviour and attitudes: the passive-spectator gives way to the active-interactor.

**Keywords:** Learning strategies; Multimedia educational software; Games; Gamification.

## **1. Introduction**

The innovations which have been occurring through recent decades in Interactive Communication Systems (ICS) have awakened the interest of the educational community, which in turn has felt the need to evolve in its theoretical areas and pedagogic practices, with ICS integrating within its technological base learning theories and pedagogic and didactic approaches. Thus, the focus is no longer on the technology *per se*, but is centred on educational needs, in the strategies to be implemented in accordance with the methodology and pedagogy which one wishes to employ. Given this alteration in the conceptualisation of these resources, the questions which thus have to be satisfied are: which means should I use, and which means should I make use of to carry out the teaching and learning strategies that I wish to implement?

However, it serves no purpose "giving" working strategies and methods to students, of the "ready to go" type, if they are still a long way from reflecting on their learning process, in so far as they may not rethink, nor assimilate them" (Vianin 2007). What is thus important is that the "key" is the understanding that the students have concerning the effectiveness of the strategies that they are going to implement. But all of this harmonious composition can only attain its objectives if the students are and have been motivated to learn. Motivation is one of the engines of learning with greater importance and it is through motivation and because of motivation that this will develop. Seen as a dynamic process, it is momentous for constructivist and constructionist perspectives of learning.

For Papert (1980), learning does not happen if one just looks for better ways of teaching, but rather if we enable the student to be able to find better ways of creating something concrete. This means that learning is processed much more by "doing" than by "receiving" – learning by doing. Papert has proposed the construction of mediatory objects/models ("objects with

which to think”) so that apprentices may build things that are effectively an engine for development. This idea is reinforced when one states that this mediator does not have to be human (and social), in so far as an object may also be a suitable mediator.

Many psychologists who have considered aspects of learning, particularly Piaget and Vygotsky, have been unanimous in affirming that playing is essential for one’s cognitive development, social competences, creativity and emotions. Bergen (2006: 291) mentions that “the game and cerebral functioning are related through the whole of one’s life”, despite “neuropsychological research into the relationship between the brain and the game being recent” (p. 287).

As such, in this article I intend to reflect on the game, in its multiple aspects, given that it is considered that it presents itself as a strategic means, as a privileged mediator for the teaching-learning system capable of enhancing motivation and reasoning.

## **2. Education, games and learning**

The act of playing is as old as humanity itself. Human beings have always been interested in games and competitions. Primitive societies developed fun and leisure time activities along with other economic and collecting activities.

In Classical Antiquity, Plato (4th Century BC), one of the most influential thinkers, who revolutionised the history of education, stated that children should spend the first years of their lives with educational games, given that these would contribute to their development.

Games in their entirety characterise a culture and have accompanied transformations of culture, mentality and politics in society.

The rise of computers and the Internet led to the development of new forms of ludic and/or educational games. These are objects which possess large quantities of information in the form of images, texts, sounds, films, and work with virtual representations which in short are more appealing and absorbing than their previous equivalents.

However, despite the unanimity concerning the benefits of their use in learning, most teachers and researchers linked to education have understood very little concerning the development of games and, in addition, most of those who develop didactic games understand little of teaching and learning. As Hiram and Stapleton (2011: 153) state,

“The industry of video games designed specifically to facilitate training and education is also on the rise. The problem is, like many rapidly growing industries, advances in video games technology are far outpacing research on its design and effectiveness. Relatively little is understood about how to apply what we know about teaching and learning to optimise game-based learning”.

### **2.1. The game in the learning process**

There have been various studies which have argued for the potential benefits of the game in the development of children and young adults, both with regard to their ludic aspect, and the educative aspect, used as pedagogic practice. Thus we may consider them as a foundation for integral and dynamic development in terms of multiple aspects: socio-affective, psychomotor, linguistic, moral and cognitive. In short, if games were used as a guided activity, they might become a learning strategy.

On the whole, most educational actors believe that games and playing are the bases of child and young adult development and that they enhance learning. Thus, whether as an informal activity or as a curricular activity, games, mainly multimedia educational games, have been establishing their place as a pedagogic resource or a teaching strategy. In this sense there are three aspects which I wish to emphasise and which reinforce the insertion of the game

within an educational context: Its ludic nature; personal, social and cultural development; and the development of intellectual techniques.

Priebatsch (2011: online) a designer of games<sup>(1)</sup> mentions that the “school is one of the most perfect gaming ecosystems out there, it includes many motivated players, a system of allies and enemies, has a captive audience, and a well-developed system of reward and punishment”.

In fact, when analysing a school we can notice the singular characteristics which we may attribute to certain identical characteristics to those of games, as Naone mentions: friends and enemies, arguments, motivation, rewards and punishments. In this context, there are inclusive principles for the creation of good games which may, or may not, be applied in schools. According to Gee (2005), teacher and researcher in the area of games, learning and society, the principles, situations or expression of learning present in certain games are: Identity, interaction, production, risk-taking, customisation, acting, creating problems, challenge and consolidation, “just in time”, “on demand”, meanings in context, agreeably frustrating, problems, exploring and rethinking aims, intelligent tools and distributed knowledge, multi-functional teams, and performance before the acquisition of competence. In this context and according to Gee’s thinking, I would like to suggest a brief analysis of these principles and their possible integration within schools:

- a) Identity. The concept of identity in a game is essential just as it is in a school. The faithfulness that players have to their avatar throughout the game is, ideally, the same type of commitment that students have to themselves within the school environment;
- b) Interaction. Without interaction the game does not happen, decisions are not made and the game does not advance. The same happens at school, where all elements should be placed in a position of equality. Examples: lessons, informal resources, computer rooms, amongst others;
- c) Production. Players are producers of their own history and not merely passive users. They interact. In school shouldn’t students also be agents producing content (curricula)?;
- d) Risk-taking. Risk in a game means exploring, having space to fail. In school it is also necessary to open up the space to act and allow risk as well as loss;
- e) Customisation. The customisation of characters is recurring, mainly in an RPG (role playing game) where the character definitions are important for the unfolding of the game. In school, the customisation of curricula should take into consideration the intersection between the curriculum and the interests and needs of the students;
- f) Acting. A sense of belonging and control over the game is inherent, but the same, however, this does not happen in a school. It would be interesting and highly contributive to a good school atmosphere if the feeling of belong were clearly evident in schools;
- g) Creating problems. Games have levels to pass through problems which appear and to advance. The creation of hypotheses may resolve more difficult problems. In a school creative solutions for learning through problem solving may be a means of structuring certain programmes;
- h) Challenge and consolidation. Various challenges and problems are presented at different levels of a game and when these are consolidated the system generates other challenges. In school all students, independently of their characteristics, have to face their own challenges so that stagnation and repetitive consolidation does not occur;
- i) “*Just in time*” and “*On demand*”. These two expressions reoccur very often in the context of a game with the idea of persuading and giving the right information just when required. In school information could be distributed according to this principle: when it is needed, when they need it and when it is going to be well-utilised;

- j) Meanings in context. To give the right meaning to words and to their contexts is important in games so that instructions or help are positively received. Words are not said in vain or out of context. In school words should also not be used without meaning, so as not to run the risk of bad interpretations;
- k) Agreeably frustrating. That is, games are naturally challenging and frustrating. School is an easy space for some and difficult for others, especially in the same classroom. This would not be the case if the school were a space for motivating learning for all;
- l) Thinking. The links and correlations of the actions carried out by players during a game should be analysed by them. Players should think of all the possible ramifications within the context of the game. In school, students may also analyse their actions and think of all the possible situations and hypotheses and carry out an overall self-evaluation;
- m) Explore and rethink aims. The exploration of aims and their rethinking according to game strategy are essential. Thinking before acting is somewhat important in a gaming and learning environment;
- n) Intelligent tools and distributed knowledge. The avatars chosen in a game have competencies and knowledge which are attributed to players. Players thus appropriate the attributes of their character and gain more confidence in the game. These tools and knowledge concerning the strategies to implement are essential in any type of learning environment;
- o) Multi-functional teams. In various games, in particular multi-player games each individual knows what their role and characteristics are, which contributes to better team work. Team work is ever more essential in the real world;
- p) Performance before the acquisition of competencies. In any gaming environment, users acquire their competencies in so far as they perform the tasks and challenges put to them throughout the game. They manage to advance through the help of tools and with the help of other players. In school it is also necessary to carry out various exercises to acquire competencies. However the execution of these practices is not always effective, since students may not want and/or may not wish to accept the "rules" of their execution, such as asking for help from a teacher or reading a tutorial. The trial-and-error method, without any other form of help, is not always transformed into learning. And here lies the problem of so much lack of success, i.e. the lack of support, mediation by the teacher, tutor or colleague who knows more, in so far as mediation, in the light of socio-constructivist theories, is one of the central planks of learning.

## 2.2. Gamification

Burgoyne and Fiandaca (2011) are peremptory in stating that we are at a moment of the "4 E's", that is, *education, entertainment, engagement, exchanging value*. These topics can be brought together through the design of games applied to different areas of knowledge, and in this sense a gamification strategy may create a common space. The term *Gamification* has entered the social media lexicon with the main aim of utilising the techniques of games in different daily fields and making them more enjoyable and more absorbing. The use of more attractive technology fits the psychology of human beings and their tendency to get involved in games. That is, from the user's point of view, the greater the number of experiences, the greater the absorption and the need to play.

The term *funware* starts from the premise that people have a neuronal need to have new experiences. Technology based on gamification or funware may provide motivation for the carrying out of tasks normally considered as boring or not held in very high esteem by the user. The design of the interface is carried out based on game mechanics and dynamics (choices and challenges, feedback, customisation, social factors) and along with the

emergence of social networks and the growth of video games has formed the basis of gamification.

With the aim of making us “better people” we can see in the game an opportunity to clarify some more complex aspects of our daily life. According to McGonigal (2010), in contemporary society, the computer and videogames to a certain extent satisfy human needs which the real world cannot satisfy – that is, it offers rewards and teaches other ways.

The need to resort to games can also be analysed from another perspective, due to the need that we have for immersion, for representing a determined reality. Huizinga (1955: 10) explains the concept of the *magic circle*, a space that exists in parallel to real life:

*“All play moves and has its being within a play-ground marked off beforehand either materially or ideally, deliberately or as a matter of course. Just as there is no formal difference between play and ritual, so the ‘consecrated spot’ cannot be formally distinguished from the play-ground. The arena, the card-table, the magic circle, the temple, the stage, the screen, the tennis court, the court of justice, etc., are all in form and function play-grounds, i.e. forbidden spots, isolated, hedged round, hallowed, within which special rules obtain. All are temporary worlds within the ordinary world, dedicated to the performance of an act.”*



Figure 1 – Magical circle.

Figure 1 (Mastrocola, 2010: online) illustrates the *magic circle* described by Huizinga. The real world is located on the right side of the figure with its problematizations, fears, uncertainties and responsibilities. Characteristics and feelings which the user-player has to face daily and which represent the world in which we live. In the centre is the magic circle of dreams, immersion, narration, catharsis and challenge. In the gaming “arena”, which is located within the real world, we may experience these situations. Furthermore, what comes from that world of immersion, gaming, are experiences and meanings. As Huizinga states, the *magic circle* is located within our real world; it is a form of escape for problems and for daily performance in which

*“the game is a voluntary activity or occupation, carried out within certain determined limits of time and space, according to rules freely agreed upon, but absolutely mandatory, with a goal in itself, accompanied by a feeling of tension and joy and an awareness of being different from ‘everyday’”(p.17).*



### 2.3. iPlayer

In the universe of the game users know that playing involves assuming rules, which may be summarised according to four principles. As such, users:

- a) abdicate the principle of reality and pretend that the projected image is true;
- b) believe that the playing of the game is revealed through enemies, friends and goods to be defended;
- c) believe in the representational territory which is revealed. This means that users momentarily, but consciously, say goodbye to their ego and dive into the game of make-believe. They emote and eventually project themselves into the action space;
- d) believe that it is not just as a spectator or user that you emote, laugh, cry, and become indignant in a passive manner, as happens at the cinema or at the theatre.

In this way, in the game the empathy with which players project themselves into the action obliges them to become an active and not passive participant in that same action. This means that gamers will alter their status as they pass from being spectators to interactors. Bates (1992) states that the interactor is an "entity" which raises the status of spectators, in so far as they stop having an essentially passive attitude, to play an eminently active role, as in the case of decision-taking during the game. In this context, actor-spectators are promoted to the status of interactors, since it is them and not the action which defines the multiple paths which this same action can take.

For Shields (2010) there are also several inherent components to interactors such as: Spontaneity, emotion, participation and involvement of the reader-spectator. The author states that there is "a blurring (to the point of invisibility) of any distinction between fiction and nonfiction: the lure and blur of the real" (p. 63).

As such, what attracts the interactors is the present and growing need for the attraction of reality, the so-called "blur" of reality. This state is achieved through immersion, which can be typified in three dimensions: Tactical, strategical and narrative.

Adams (2010: online) a professional games designer, states that tactical immersion

*"is immersion in the moment-by-moment act of playing the game, and is typically found in fast action games. It's what people call being "in the zone" or "in the groove". It's physical and immediate. When you're tactically immersed in a game, your higher brain functions are largely shut down and you become a pair of eyes directly communicating with your fingers". This is a type of immersion which occurs at the moment of playing, according to the challenges initiated and accepted by the players.*

Adams attributes characteristics such as brain stimuli and mental challenges to strategic immersion. For him

*"strategic immersion it's about seeking a path to victory, or at least to optimize a situation. The highest, most abstract form of strategic immersion is experienced by chess masters, who concentrate on finding the right move among a vast number of possibilities. When you're strategically immersed, you're observing, calculating, deducing." (2010: online)*

This author considers that the last type of immersion is narrative and results in players being drawn in to a make-believe world of fictionalised stories.

*"Narrative immersion in games is much the same as it is in books or movies. A player gets immersed in a narrative when he or she starts to care about the characters and wants to know how the story is going to end. The player who is immersed in the narrative can tolerate a certain amount of bad strategic and tactical gameplay. Few games have stories good enough to excuse really bad*

*play, but people who are hooked and want to know how it ends will usually overlook, say, a slightly awkward interface or a feeble Artificial Intelligence.”*  
(2010: online)

### 3. Conclusion

Any pedagogue knows that one only learns what is needed and what one is motivated to learn. Various authors of theories of motivation claim the principle of the agreement between need-emotion-motivation as being actions inclusive and dependent on each other, and thus connecting the affective aspects to the cognitive aspects.

However, it serves no purpose “giving” working strategies and methods to students, of the “ready to go” type, if they are still a long way from reflecting on and understanding these advantages for their learning process. The British Education Communications and Technology Agency (2001: online) calls attention to the fact that

“However, educational games can also distract learners, who may be enamored by the use of high-end graphics and animation or concentrate on competing, scoring and winning, rather than learning. Games goals may not be congruent with learning objectives, the game may be too easy or too challenging, it may take too long to complete, or it may just be poorly designed, causing confusion and/or providing insufficient or inappropriate feedback”.

The attempts to weld education and entertainment are not new. Multimedia educational games may facilitate the teaching-learning process, through being at the same time ludic, creative and challenging, in so far as it is possible to establish individualized teaching and learning environments, that is, adapted to the style and characteristics of each student. A game is an excellent didactic object for students and pedagogic resource for teachers, if its conceptualisation includes concerns which bring together its aesthetics, interface, navigation and content with theories of learning. In this way, one can seek to make education more engrossing and entertainment more educational, by taking advantage of the interest and success which educational computer games have had. Thus, it will certainly be an object for the construction of knowledge, despite the fact that in the educational system it may still be considered as a meaningless activity as regards learning.

#### Note:

<sup>(1)</sup> Seth Priebatsch is the author of the SCVNGR applicaton, a social gaming platform based on localization for mobile telephones (<http://scvngr.com/>)

### 4. References

- ADAMS, E. (2004). *Postmodernism and the Three Types of Immersion*. Retrieved **February** 2011, from  
[http://www.designersnotebook.com/Columns/063\\_Postmodernism/063\\_postmodernism.htm](http://www.designersnotebook.com/Columns/063_Postmodernism/063_postmodernism.htm)
- BATES, J. (1992). *The Nature of Character in Interactive Worlds and the Oz Project*. PA, Pittsburgh: School of Computer Science, Carnegie Mellon University.
- BEETHAM, H.; SHARPE, R. (2007). *Rethinking Pedagogy for a Digital Age*. London: Routledge
- BURGOYNE, P.; FIANDACA, D. (2011). *Digital Advertising: Past, Present, and Future*. London: Creative Social.
- CHARLIER, B; PERAYA, D. (2007). Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation. Bruxelles: Éditions De Boeck.
- CHATEAU, J. (1975). *A Criança e o Jogo*. Coimbra: Atlântida Editora .

- DEPOVER, C. (2008). *Enseigner avec les technologies*. Québec: Presses de l'Université du Québec
- DiSESSA, A. (2000). *Changing Minds: Computers, Learning, and Literacy*. MA, Cambridge: MIT Press, 2000.
- GEE, J-P. (2003). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. NT, New York: Palgrave/Macmillan.
- GEE, J-P. (2005). *Good Video Games and Good Learning*. Retrieved March 2011, from [http://www.academiccolab.org/resources/documents/Good\\_Learning.pdf](http://www.academiccolab.org/resources/documents/Good_Learning.pdf)
- HIRUMI, A.; STAPLETON, C. (2011). "Applying pedagogy during game development to optimize game-based learning". In SHAUGHNESSY, M.; FULGHAM, S. (Eds) *Pedagogical Models. The discipline of online teaching*. NY, New York: Nova Science Publishers, Inc.
- HUIZING, J. (1955). *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. MA, Boston: The Beacon Press.
- MASTROCOLA, V. (2010). *Games, Advergames e ARGs*. Retrieved February 2011, from <http://www.slideshare.net/vincevader/advergame-arg-presentation>
- McGONIGAL, J. (2010). *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. CA, San Francisco: The Penguin Press HC.
- NAONE, E. (2011). *How Games Will Shape the Future*. Retrieved December 2010, from <http://www.technologyreview.com/blog/editors/26511/>
- OBLINGER, D. (2004). The Next Generation of Educational Engagement. *Journal of Interactive Media in Education*, 8.
- PAPERT, S. (1980). *Mind-storms. Children, computers and powerful ideas*. NY, New York: Basic Books.
- SHIELDS, D. (2010). *Reality Hunger: A Manifesto*. NY, New York: Alfred A. Knopf
- VIANIN, P. (2007). *La motivation scolaire. Comment susciter le désir d'apprendre?* Bruxelles: De Boeck.

# The Use of E-Learning in Database Education

**Markus Siepermann**

Technische Universität Dortmund  
Germany

markus.siepermann@tu-dortmund.de

**Richard Lackes**

Technische Universität Dortmund  
Germany

richard.lackes@tu-dortmund.de

**Chris Börgermann**

Technische Universität Dortmund  
Germany

chris.boergermann@tu-dortmund.de

## Abstract

SQL is still the number one database language that is used in enterprises as well as in university teaching. This paper presents the concept and realisation of an e-learning tool that provides a database environment to students where they can practice wherever and whenever they want to. The system provides predefined databases and schemes as well as students can build their own database structure. No student can influence the work of others. If a database was destroyed it can easily be rebuilt within the system.

**Keywords:** database exercises, e-learning exercises; intelligent tutoring systems, SQL

## 1. Motivation

E-learning is commonly used for all kinds of learning where digital media are used. That means that as long as instructors or learners are using digital media in order to present, to distribute or to consume learning material as well as to organize courses/lectures or to communicate learning related we are talking about e-learning. In general e-learning is mainly used for the following tasks:

- 1) Administration
- 2) Provision/Consumption of material
- 3) Practicing
- 4) Cooperation and communication
- 5) Assessment and Grading

The administration task concerns the organisation of lectures, i.e. building courses, mailing lists etc. The provision and consumption of material started about 20 years ago with the development of computer based trainings on CD-ROM, which allowed for the first time more complex forms of e-learning and practicing. It is closely connected with the practicing task. Since then, as in other areas of communication teaching has been heavily influenced by new information and communication technologies in recent years and decades. Since then e-learning research has always dealt with two aspects:

- 1) Using new technologies in order to provide material that is up-to-date in a technical manner.
- 2) Creating e-learning environments that are interesting to learners and really help them to learn and understand the lessons.

The first aspect influences the way of learning: At home or everywhere, static or mobile. There occur certain constraints or possibilities depending on the technology used for e-

learning. But mostly, the concepts remain the same: Knowledge is presented via video or hypertext. Exercises consist of multiple choice, fill-in-the-blank, jumbled-sentences or wrong-false forms. But then, learners don't really need their knowledge because often they easily can guess the correct answers by systematically reducing the number of possible answers.

Therefore, the second aspect deals with the concepts of providing information to learners: How could content be brought to learners in an interesting and didactically good way so that students or pupils do not get bored and really learn new and relevant things? Since many years, so-called intelligent tutoring tools are in the focus of research. These tools are developed for the purpose of providing sophisticated e-learning exercises that do not contain the solution of an exercise in a more or less apparent form. This is known to be the prerequisite for effective learning and good understanding, because learners have to find the correct solution independently, as they have to apply their acquired knowledge on their own instead of solving through the trial-error principles. Although the use of such interactive and challenging exercises is often requested, they exist only sporadically in the area of e-learning because of their complexity.

## 2. Requirements for E-Learning-Systems

An appropriate e-learning system should consider both aspects equally. To enable self-directed learning, which is generally regarded as the most efficient learning, a system should be technically up to date and use current trends. They offer numerous opportunities for e-learning tasks and tools and their interactive and multimedia nature are essential for e-learning. As a side effect, students are able to learn anytime, anywhere without restrictions via Internet. Additionally, e-learning systems should give - if possible - direct feedback to the user, what solutions of a task was solved well or poorly. [1][5][6][12] Otherwise the learning process slows unnecessarily and comes to a halt when the lag between processing of the task and feedback on the approach takes too long. In this case, learners might not remember exactly the problem and its solution, so that a smaller learning effect occurs. Besides the technical requirements, e-learning tasks should be more demanding and complex than the simple forms above. [4][13] Otherwise, a learning process is normally difficult to be observed and measured.

One of the main reasons for the use of e-learning is the request for individual attention and guidance of the learner, based on their knowledge and skills. To ensure this in combination with time- and location- independently form of learning, it is necessary to provide support at any time. This should include a detailed feedback on errors, whereby not only the errors are determined, but also hints for correction are given. For individual support of the students the e-learning platform should provide milestones where students can always go into the subject. Otherwise slower students could hardly catch up to their fellow students in case of loss of connections. The knowledge gap doesn't necessarily increase through the use of milestone with the progress of the course, but is limited to individual segments between milestones.

## 3. E-Learning-Environment WiSQL

### 3.1. Overview

Modern information systems are usually based on an SQL database. As with learning any other programming language practising with SQL is essential. Therefore, 2003 the chair of Business Informatics of the Technical University of Dortmund developed an e-learning system based on the above-named requirements that allows students to learn independently and interactive SQL. The system is called WiSQL and it provides via Internet portal its own, separate database for all students available. There the students can work through a specially developed surface, without any interference with each other at work. This enables students to improve and consolidate their knowledge, without any installation and set up of an own

database server, in relation to the implementation of Entity Relationship Models (ERM) in a SQL database, and the subsequent use and retrieval of data.

### 3.2. Concept of Application

WiSQL is used in two ways: First, it offers students the easy opportunity to practice outside of lecture times SQL by working on a database. Second, the system is used as part of tutorials. Mass events make individual support difficult. For this purpose, there are tutorials in small groups up to 25 students, in which students are introduced step by step through SQL. Each tutorial consists of several small tasks, which are solved together first and over the time more independently of the students. It is essential that the students practice the tasks directly on a database with help of WiSQL. Sample solutions to the various tasks are not made available, however, the expected expenditure of the system to the various tasks are supplied. So the success control is possible any time. Since the tasks in the tutorials are based on one another, it is necessary that the above-mentioned milestones are provided by WiSQL, so that in the course of the tutorials it can be placed over uniform.

### 3.3. Structure

The portal is divided into three main areas:

- 1) Web Console
- 2) Documentation
- 3) Service

The Web Console provides the main functionality, working with a database using SQL (see Figure 1). The central item on this page is the SQL text area. This makes different functionality available for the interaction with the database. Core element is the SQL Input field. Here you can enter SQL commands which are sent to the underlying database management and which are validated. If the command contains syntax errors, the students will be informed.

The corresponding error description is also given, so that the SQL command can be checked and corrected. Therefore, the previously entered command is received after sending the command. In support of the input, a list of existing tables can be found above the input field. Selecting an existing table inserts the corresponding table name in the SQL Command field.

As additional support WiSQL offers below the input field, a list of common SQL commands. This adds after choosing the syntax of the selected command in the SQL text box. Especially at the beginning this help supports the learning process, since learners don't have to interrupt the process for finding solutions to look up the syntax. The intellectual right then includes filtering of the relevant parts of the SQL command and the correct allocation of the necessary input data to solve the specified problem. In the course of the learning process this function should be increasingly replaced by the own knowledge of the students, but offers in doubt, still a quick reference. At the lower end of the SQL text area, the various milestones of the tutorials can be selected at the „assortment of templates“. This allows slower students who may have lost the connection, to draw level with the other students by calling a milestone. The milestones are pre-defined database schemas and data pools, which include intermediate goods, which the students reach in the ideal case itself through the solution of their exercises.

However, since errors in the design or implementation of the database schema and at the input or change of data in the database cannot be excluded, it is ensured by the use of the templates that the databases of students are up-to-date and correct, so that the learning improvement isn't disabled by past errors. On the right side is the information part of the Web console. This includes the exact image of the current database schema, i.e. a representation of the created database tables, including data types and metadata such as

the name of the parent column for foreign keys, or information about conditions not null. Clicking on each table generates a simple SELECT command so that the contents of a table can be viewed quickly at any time. At the lower end of the information part the so-called „Clipboard“, which has a history of the last ten entered SQL commands and can thus present the course of finding solutions by clicking. The second main area of WiSQL the *documentation* includes instructions for using WiSQL, a quick reference and further reading. The methods of use explain the functioning of the portal and the restrictions that were made for safety reasons. The quick reference presents the most important SQL commands at a glance, explains their workings and the effect of individual parameters. The third main area *service* provides functions so that user databases can be backed up, restored, removed and analyzed. With the help of database backups, an intermediate state of its own database can be created and loaded again by using the restore function. Thus, this function gives the students the opportunity to produce an own model as you can find it in the web-console. The SQL dump (structure, data or both) offers advanced students the opportunity to export their work and to import it into a separate database server. The creation of a database schema allows students to generate the underlying database schema from their created database. Here, the native implementation can be compared not only with the desired schema, but here is also shown the immediate context of the process of database modelling and it is built a bridge between different parts of the curriculum. Furthermore in this area, all data in a database and/or the database structure can be deleted totally.

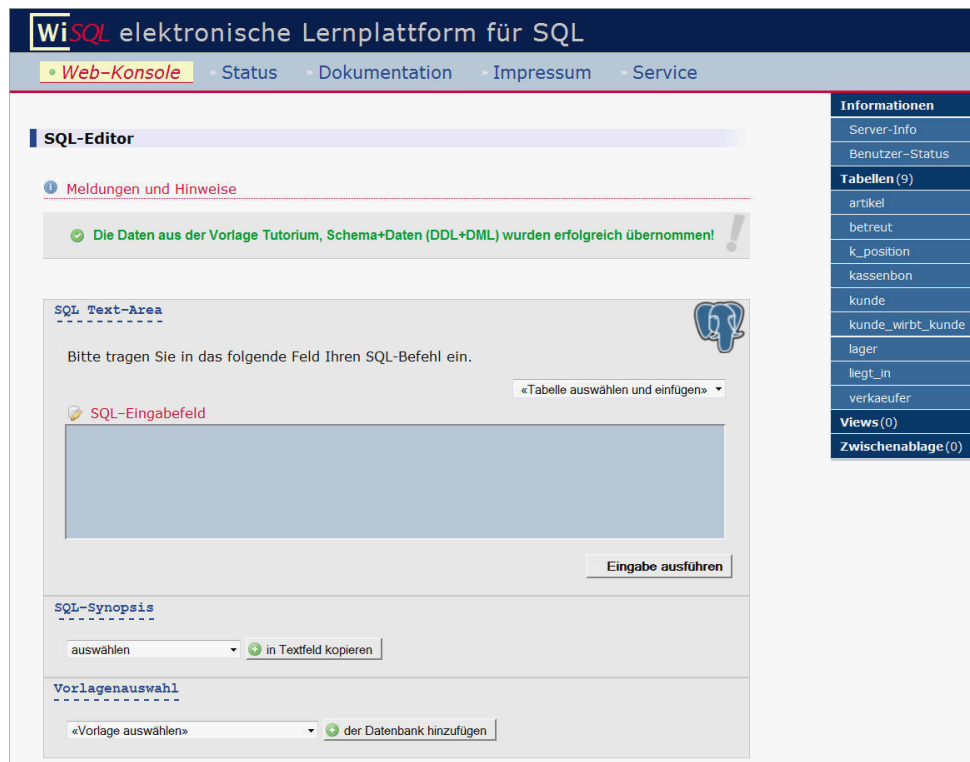


Figure 1 – Web-Console.

#### 4. Results

WiSQL is used in the lectures *information management* (IM) and *Data Modelling and Database* (DB). Before using it in IM, there was worked on the basis of MS Access, in DB no system was used. In the winter semester 2003/2004, the system was first tested in IM. As shown in Figure 2, this year is no improvement achieved in the average score in the examination of the SQL task, but in fact worse. This was because the system was used without proper documentation in this year when it was completed, and so the educational aspect was not adequately adjusted. After the adjustment of the documents and the

preparation and adaptation of the didactic concept in the following winter semester 2004/2005 was a significant improvement in the average score noticeable (about 55% to 44-48% previously), which has since been a slight upward trend holds on the level.

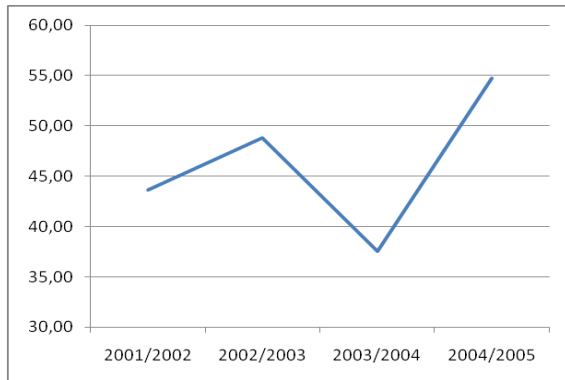


Figure 2 – Development of information management exam points

In DB, the system has been used since the summer semester 2007. Based on the experiences in IM the concept was developed for this event prior to the application, so that in the first year was already observed a slight increase in the average score (see Figure 3). Surprisingly, however, the score breaks the following year strongly. This effect is due to two reasons. First, the considered task in the examination consisted this year not only from SQL functions, so that no perfect comparability exists among the tasks. On the other moved the supervisor of the lecture after many years. While the old manager was able to prepare the students optimally based on years of experience for the exam, the new manager had first to navigate in an orientation phase and was not able to point compared to before all possible pitfalls. After this familiarization phase, however, a significant increase in scores in comparison to 2007 is observed, which indicates that the e-learning system has led to significant improvements in this event in the understanding, too.

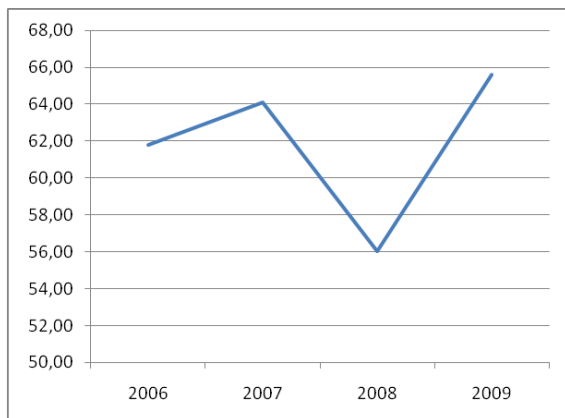


Figure 3 – Development of the exam points databases and data modelling.

In summary, it can be said that specifically appointed e-learning systems can sustainable increase the understanding of course content for students, if the system can be integrated seamlessly into the events and the educational aspect is adjusted accordingly. If this is not the case, such a system can also act counterproductive. Additionally, an e-learning system is also not a general purpose weapon that can replace events. The quality of a lecture is still largely determined by the lecturer.



## 5. References

- Bolliger, D. and Martindale, T. (2004). Key Factors for Determining Student Satisfaction in Online Courses", *International Journal on E-Learning*, (3), pp 61-67.
- Brusilovsky P. (1992). The Intelligent Tutor, Environment and Manual for Introductory Programming. *Educational Technology and Training International*, 29, (1), pp 26-34.
- Döring, N. and Fellenberg, F. (2005). Soziale Beziehungen und Emotionen beim E-Learning In: D. Miller (Ed.): *E-Learning – Eine multiperspektivische Standortbestimmung*, Bern 2005, pp. 134-155.
- Higgins, C., Gray, G., Symeonidis, P. and Tsintsifas, A. (2005). Automated Assessment and Experiences of Teaching Programming, *ACM Journal on Educational Resources in Computing (JERIC)*, Vol. 5, issue 3, September, ISSN 1531-4278.
- Haack, J. (2002). Interaktivität als Zeichen von Multimedia und Hypermedia, In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 127-136.
- Issing, L.J. (2002). Instruktions-Design für Multimedia, In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.). *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 151-176.
- Kerres, M. and Jechle, T. (2002). Didaktische Konzeption des Telelernens, In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 267-281.
- Kobi; E.E. (1975). *Lernen und Lehren*, Bern und Stuttgart: Haupt Verlag.
- König, M. (2001). E-Learning und Management von technischem Wissen in einer webbasierten Informationsumgebung, Duisburg: Druckerei Duennbier.
- Patel, A. and Kinshuk (1996) Intelligent Tutoring Tools – A problem solving framework for learning and assessment", In: M. F. Iskander et al. (Eds.): *Proceedings of 1996 Frontiers in Education Conference – Technology-Based Re-Engineering Engineering Education*, pp 140-144.
- Siepermann, M. (2005). Lecture Accompanying E-Learning Exercises with Automatic Marking", In: Richards, G. (Ed.), *Proceedings of E-Learn 2005*, Chesapeake: Association for the Advancement of Computing in Education, pp 1750-1755.
- Siepermann, M. and Lackes, R. (2007). Self-Generating and Automatic Marking of Exercises in Production Planning", In: Isaias, P., Nunes, M.B. and Barroso, J.: *Proceedings of the IADIS International Conference WWW/Internet 2007*, Vol. 2, International Association for Development of the Information Society, pp 13-17.
- Strzebkowski, R. and Kleeberg, N. (2002). Interaktivität und Präsentation als Komponenten multimedialer Lernanwendungen, In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 229-245.
- Weidenmann, B. (2002). Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß, In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 45-62.
- Wesp, D. (2003). Warum erfolgreiches E-Learning so selten ist- Thesen und Erfahrungen, In: Apel, H. and Kraft, S. (Eds.) *Online lehren. Planung und Gestaltung netzbasierter Weiterbildung*, Bielefeld 2003, pp. 173-180.

# An institutional evaluation of web-conferencing and its impact on learning and teaching processes

**Matt Bower**

Macquarie University  
Australia  
matt.bower@mq.edu.au

**John Hedberg**

Macquarie University  
Australia  
john.hedberg@mq.edu.au

## **Abstract**

This paper evaluates the use of a web-conferencing system across several courses in a large multi-discipline university. Students and teachers were asked about their experience and, in particular, how the web-conferencing system contributed to learning and teaching. The overwhelming majority of students and teachers agreed that web-conferencing was able to both improve access to learning and increase the level of interactivity experienced. The large majority of students and teachers were satisfied with both the system overall and the individual tools, however audio, bandwidth and connectivity were an issue for some. Open-ended responses from teachers elucidate the importance of having adequate technological and pedagogical capabilities to teach using web-conferencing, and the critical need for professional development to support the transition to teaching in this environment. Teachers found the workload associated with teaching using web-conferencing was manageable, and nearly 80% of students indicated that they would be more likely to choose subjects that used web-conferencing. The paper also explores challenges and potentials of using web-conferencing, particularly as a means of seamlessly blending face-to-face and remote participants.

**Keywords:** Accessibility; interactivity; learning design; web-conferencing.

## **1. Introduction**

The use of web conferencing to provide a more interactive learning experience for students studying in blended learning contexts has been growing over the past few years. A brief review of the AACE EdITLib database uncovered 92% of the papers (n=22) on web conferencing in learning and teaching had been written post 2007. The synchronous voice, text-chat, note-taking, whiteboard, and screen-sharing functionalities of web-conferencing systems such as Adobe Connect (Adobe Systems Inc., 2010), Elluminate Live (Elluminate Inc., 2010), and WebEx (Cisco Systems Inc., 2010) provide a powerful suite of tools with which to present information, model processes, and share concepts.

The multimodal affordances of web-conferencing systems provide the opportunity to apply less transmissive and more interactive pedagogies. Increasing student involvement is proposed to be a direct means of improving learning outcomes (Britain, 2007). Laurillard (2002) has advocated the need for discursive interaction between the teacher and students so that the teacher can better understand learner needs and adjust the direction of learning activities accordingly. Jonassen, Lee, Yang, and Laffey (2005) emphasize the importance of applying collaborative learning approaches to provide students with the opportunity to engage in knowledge construction.

At the same time, using web-conferencing tools to facilitate learning and teaching is a complex undertaking. It requires that teachers master the use of a range of different tools,

are able to select the correct tools depending on the learning needs, are able to apply to tools in real-time to manage live classes, and can troubleshoot problems being experienced by students. Failure to understand one subtle feature of a tool or its use can have a negative impact on the learning episode, amplifying the importance that teachers have developed technical and pedagogical competencies to manage the web-conferencing environment.

The P21, a leading and influential international organisation for the modernisation of education, emphasises the importance of the four Cs; Communication, collaboration, critical thinking, and creativity are argued as essential in order for students to participate in a knowledge society and remain competitive in the global workplace (P21, 2009; P21 et al., 2010). Leading international education bodies emphasize the crucial need for technological and collaborative competencies (International Society for Technology in Education [ISTE], 2007; Partnership for 21st Century Skills [P21], Association for Career and Technical Education [ACTE], & National Association of State Directors Career Technical Education Consortium [NASDCTEC], 2010). Web-conference based classes not only have the potential to enhance student learning by providing synchronous access to collaborative problem solving activities, but directly respond to the calls for a curriculum that develops students' technological literacies.

## **2. Learning and teaching using web conferencing**

Recently literature has emerged examining learning and teaching using web-conferencing. Many papers simply describe general features and uses of web-conferencing software (Fuest, 2007; Karabulut & Correia, 2008; Keir & Elizondo, 2010; Premchaiswadi & Tungkasthan, 2007; Regazzoni, Bonesana, Djaékov, & Mattiuz, 2007) or report on the user experience (Bower & Hellstén, 2010; Wang, 2008). Some studies recommend pedagogical strategies for learning and teaching in web-conferencing environments, such as self-assessment questionnaires and polls (Abourbih & Witham, 2007), techniques for facilitating turn-taking (Suggs, Myers, & Dennen, 2010), and teacher-guided collaborative problem-solving (Bower, 2008). Web-conferencing tools such as those that enable online presentations, video, screen-sharing, sharing of resources, polling, and chat are proposed to enhance student engagement (Chapman & Wiessner, 2008).

Other studies provide more in-depth analysis of the user experience. Web conferencing has been shown to positively correlate with student satisfaction with online classes (Kuo & Walker, 2010), positively correlate with course satisfaction (Huang & McConnell, 2010), and to be generally positively received by students (Boudreau, 2009; Ramirez, 2006). The use of web conferencing to supplement traditional language education approaches has resulted in significantly higher assessment marks (Charbonneau-Gowdy & Cechova, 2009), and improvement in the quality of learning experience for computer science students (Bower, 2009; Coffey, 2009-2010).

Some studies investigating the influence of technological and collaborative competencies on learning and teaching using web conferencing, and identify the importance of technological training for participants (Chivers & Luca, 2010; Kreher, 2008; Reushle & Loch, 2008). Garonce and Santos (2010) suggested a range of roles adopted in a web-conferencing environment, including educational, social, management, and technical. However amongst the literature it is difficult to find a systematic empirical study that provides an integrated analysis of how web-conferencing impacts on learning and teaching process from the point of view of both students and teachers. This study is an attempt to address this omission.

### 3. Method

#### 3.1. The learning and teaching context

A web conferencing tool, Adobe Connect, was used by 27 teachers and approximately 1300 students from across 12 teaching departments in a multi-discipline university. Eleven teachers and ninety-four students provided information about a subset of the trial participants. Of the 11 units from which feedback was received, five were from education with the remaining six units from law, statistics, international studies, policing, intelligence and counter terrorism, international communication, and marketing. The average number of students enrolled in each of the 11 units was 28 and ranged from 8 to 100. Unit convenors used Adobe Connect to provide external students with real time and interactive access to lecturer and student presentations and to facilitate discussions; as well as to provide recordings for archival access. Except for two units, which were offered exclusively to off-shore students, all other units offered enrolment to both internal and external students.

The structure of the units in which Adobe Connect web-conferencing was being used varied widely, from individual face-to-face consultation, to incidental small group discussion sessions, to optional two-hour weekly discussion groups to weekly three-hour classes. Teachers opted into the trial because they valued the ability to hold online synchronous meetings with students, the ability to communicate using a variety of modalities (for instance audio, PowerPoint and pictures) and the ability to record sessions. Three units planned to use Adobe Connect for assessment purposes. In all the three instances it was anticipated that students would be required to give presentations using the web-conferencing system.

Most teachers received initial training sessions on how to use the web-conferencing system. This including initial face-to-face sessions, online training sessions, general workshops, and in some cases one-to-one training. Teachers also received ongoing technical and pedagogical support during the semester, both within and between classes. On the other hand limited technical support was offered to students outside troubleshooting audio problems in initial sessions.

#### 3.2. The technology

Adobe Connect is a web-conferencing system that provides a range of facilities through any Flash enabled web-browser. Tools include 'General Presentation Delivery', 'Webcam', 'VoIP', 'Text Chat', 'Whiteboard', 'File Upload/Download', 'Polling', 'Attendee List', 'Web Launcher', 'Notepad' and 'Screen Sharing'. The meeting 'host' (or super-user) can spontaneously adjust the access control of 'presenters' and 'participants' to each of the tools. Each of these tools (or 'pods') can be instantly resized, drag-and-dropped, created or deleted. As well, a room can have several pre-designed layouts, which can be navigated between at the click of a tab. Up to five breakout rooms can be created based on one of the layouts in the meeting, allowing group work collaboration on tasks. All sessions have the capacity to be recorded.

The system operates on a web-based client-server architecture, so users can access the system as long as they have a web-browser and are connected to the Internet. If users are running an old version of the Adobe Flash Player they may be required to update to the latest version. On first time use users may be prompted to download a plugin that takes approximately 20 seconds to install. This enables some of the more powerful features of the system such as desktop sharing to operate. The server enables authentication via an LDAP server, meaning that it is compatible with most university authentication systems.

### 4. Results

The results below outline responses from the 115 participants including 14 teachers and 101 students who completed the survey. The survey can be regarded as a viewport into

participants' perceptions of learning and teaching using web-conferencing, from which both qualitative and quantitative insights can be drawn.

#### 4.1. Facilitating learning and teaching processes

Of 101 students, 92 (91.1%) agreed in some form that Adobe Connect was able to improve the level of interactivity, in contrast to 9 students (8.9%) who rated it as "neutral". None of students disagreed with this statement, as shown in Figure 1.

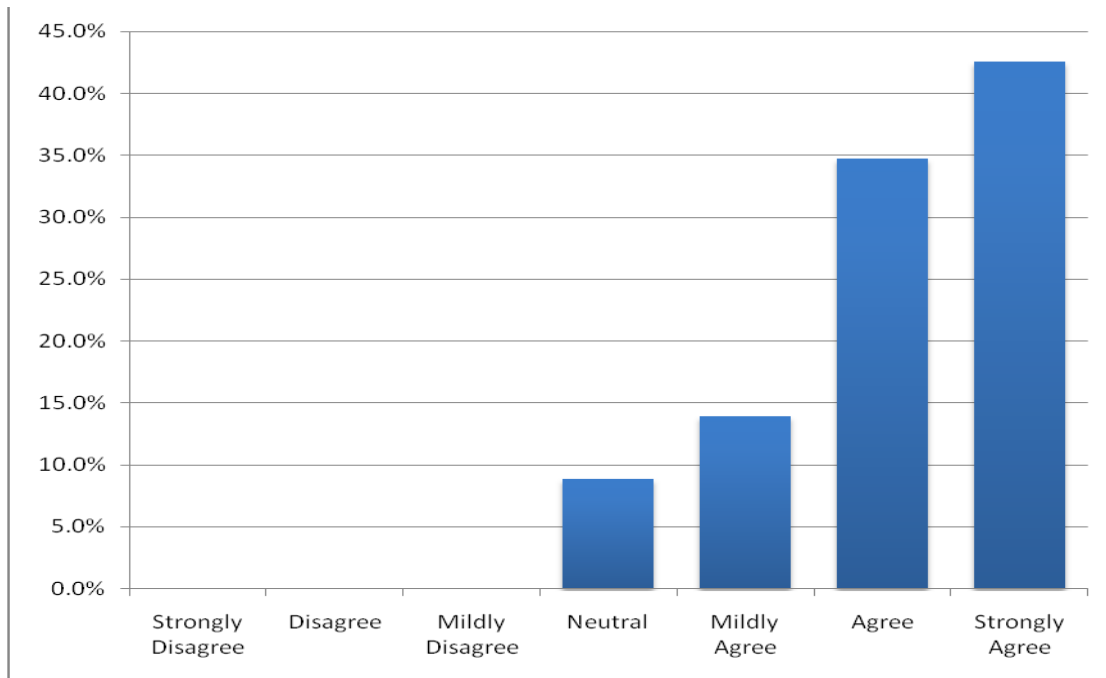


Figure 1 - Student rating of web-conferencing improving interactivity.

All 14 teachers (100%) found the web-conferencing system to be "very effective" (66.7%) or "effective" (33.3%) in supporting teaching and learning activities. No teachers thought it was ineffective. Adobe Connect as a web-conferencing system supported a range of pedagogical practices that otherwise could not have occurred:

- Access to participation in tutorials
- Remote presentations by lecturers (interactive teacher centred modes)
- Remote presentations by students to peers and lecturer (peer learning activities)
- Class discussions involving internal and external students (multimodal learning)
- Peer assisted learning sessions
- Exam revision for external
- Self-access learning using archived presentations, materials and activities (multimodal, flexible learning).

#### 4.2. Enhanced access

Of the 101 students, 95 (94.0%) "strongly agreed", "agreed" or "mildly agreed" that Adobe Connect was able to improve access to learning and teaching. In contrast only 4 students (4.0%) who rated it as "neutral" and 2 students (2.0%) disagreed with this statement. Students provided similar comments about the strengths of using web-conferencing, for example:

*"It gave me as an external student an opportunity outside of the one on-campus session to actually have contact with others and to actually get a comparison with others."*

*"So convenient - no travel to lectures... As a distance student, I get to hear my lecturer and fellow students, which re-introduces the communication/collaboration of a face-to-face classroom. I absolutely love this initiative and think all tertiary distance programs should use it."*

Teachers felt the biggest strength of using web-conferencing was that this system could provide external and internal students an equal opportunity to attend lectures or tutorials. Particular observations include:

*"Allows students to join in seminars when they can't come to campus (e.g. the students from overseas or outside the metropolitan area."*

*"For internal students it offers flexibility - most are juggling family work and study so having the system options is vital to their capacity to engage."*

*"From a teaching perspective it allows me to design the unit for one cohort rather than having different activities for internal and external. The best example of this is seminar presentations.... they can do it in person or do it online. It is very empowering."*

#### **4.3. Overall satisfaction with the system**

Students and teachers rated their overall satisfaction with the Adobe Connect web-conferencing system (from 'highly satisfactory' to 'highly unsatisfactory') and were asked to elaborate with comments where appropriate. Student responses to the online feedback survey indicated that they were generally satisfied with the trial (see Figure 2). Overall, Adobe Connect was rated predominantly "highly satisfactory" in the areas of access (57.0%) and ease of use (50.5%), and "satisfactory" in the areas of reliability (48.5%), speed and connectivity (62.0%) and screen layout (46.5%). Some respondents stated:

*"Little confusing on first use but became easier as familiarity increased."*

*"I thought it was awesome and wish other lecturers could use it."*

For the minority of students who experienced performance issues, sound, Internet (wireless) access and reliability were the key issues (as elaborated in a later section).

A summary of the Likert scale responses from teachers is provided in Figure 3 below. Responses indicated that generally teachers were highly satisfied with the trial. Overall, web-conferencing was rated predominantly "highly satisfactory" in each of the areas of access (86.7%), ease of use (50.0%), reliability (53.3%) and screen layout (60.0%). In the area of speed and connectivity that was rated predominantly "satisfactory" (53.3%).

Comments from teachers include:

*"My colleague had I initially experienced difficulties with using this - our first seminar we tried to broadcast was unsuccessful. But we sorted out the technical issues (with help from support staff), and then it worked an absolute treat. Our seminar was attended by people in Hong Kong, Mexico, Chile and Argentina."*

*"Adobe Connect has performed extremely well this semester. I particularly appreciate the ability to change the design of the interface to meet the collaborative and communicative needs of the learning episode."*

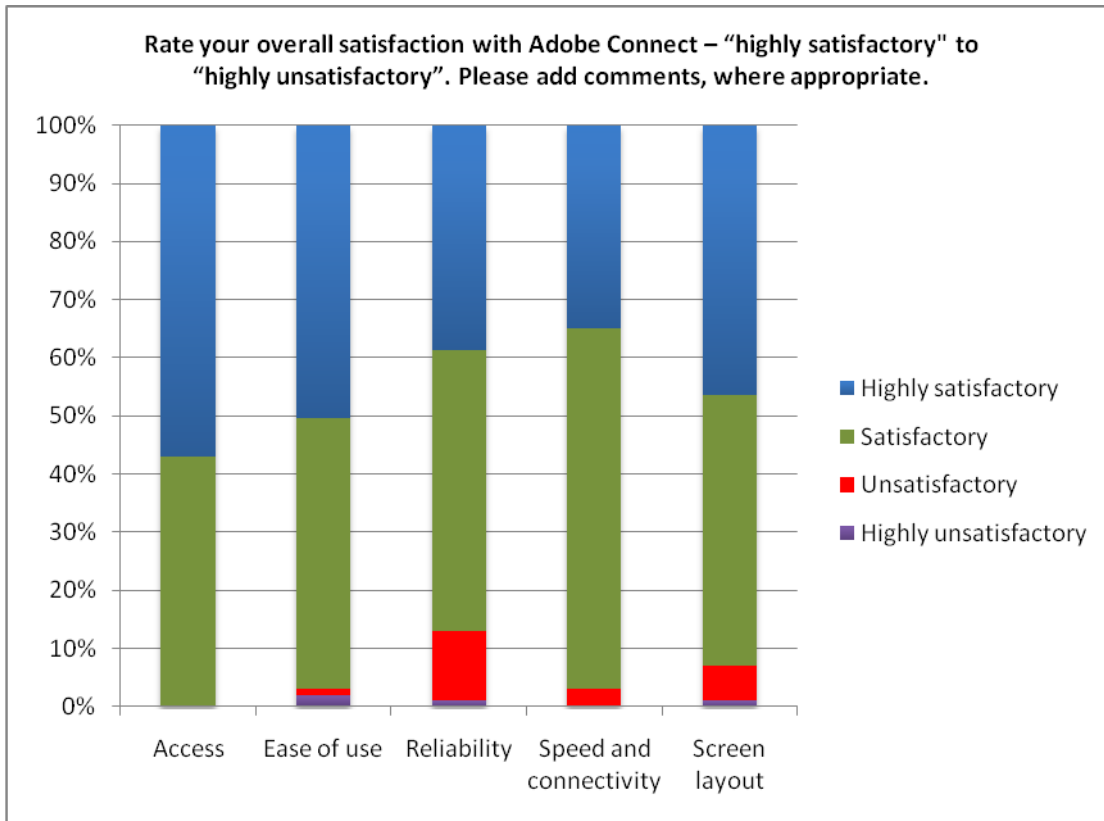


Figure 2 – Students overall satisfaction with the web-conferencing system.

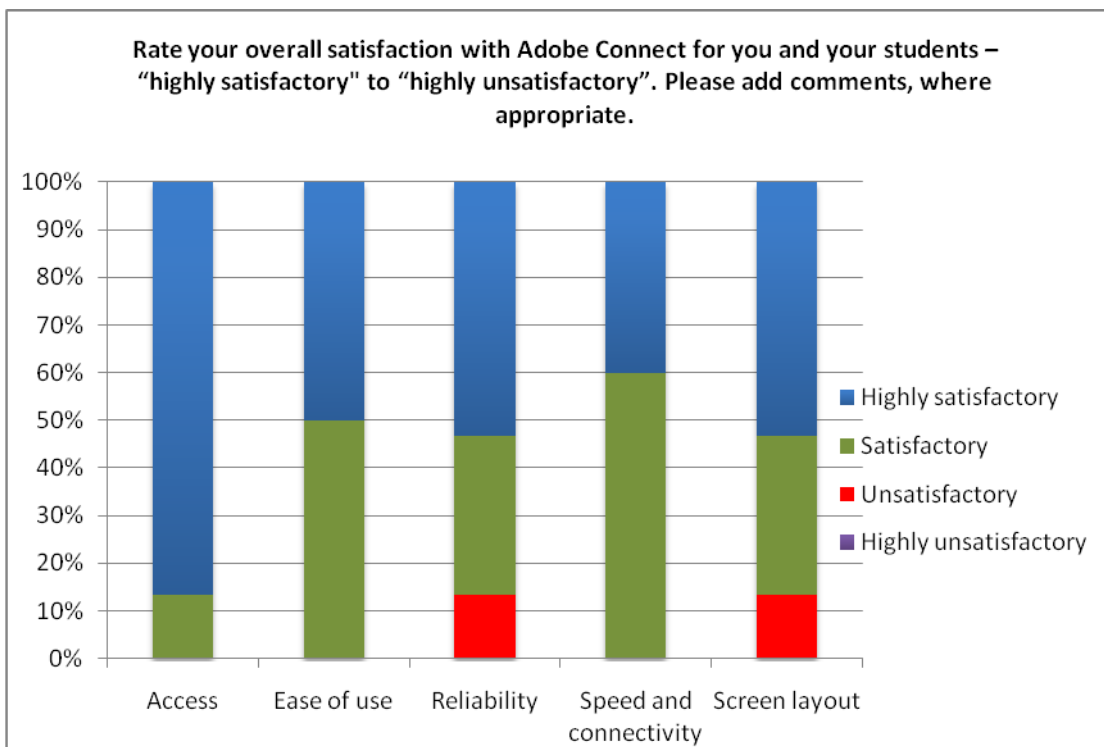


Figure 3 – Teachers overall satisfaction with web-conferencing.

However, reliability and screen layout received “unsatisfactory” ratings from 13.3% of teachers. One teacher found that the number of students they were teaching at one time to

be a challenge with the biggest tutorial having 18 in the room and 8 online. Another teacher reported difficulties with microphone connections and sound generally. Although there were some audio problems during the trial, when teachers were asked would they use web-conferencing again for similar teaching and learning purposes, all of them chose “yes”. Some teachers noted:

*“Students deeply appreciated the access, interactivity, and recording facilities provided by Adobe Connect. I think this was a vast improvement to the learning and teaching process and would be very disappointed if it were not continued.”*

*“I would like to try and use it for more specifically structured components of the class. It is my intention to look at the types of activities that could be developed to aid learning in the unit.”*

#### 4.4. Utility of the different web-conferencing tools

From Figure 4, it can be seen that there was general student satisfaction with the tools. Each tool received a rating of ‘highly satisfactory’ or ‘satisfactory’ by over 90% of students, except for audio quality which was perceived to be ‘highly satisfactory’ or ‘satisfactory’ by 88% of students.

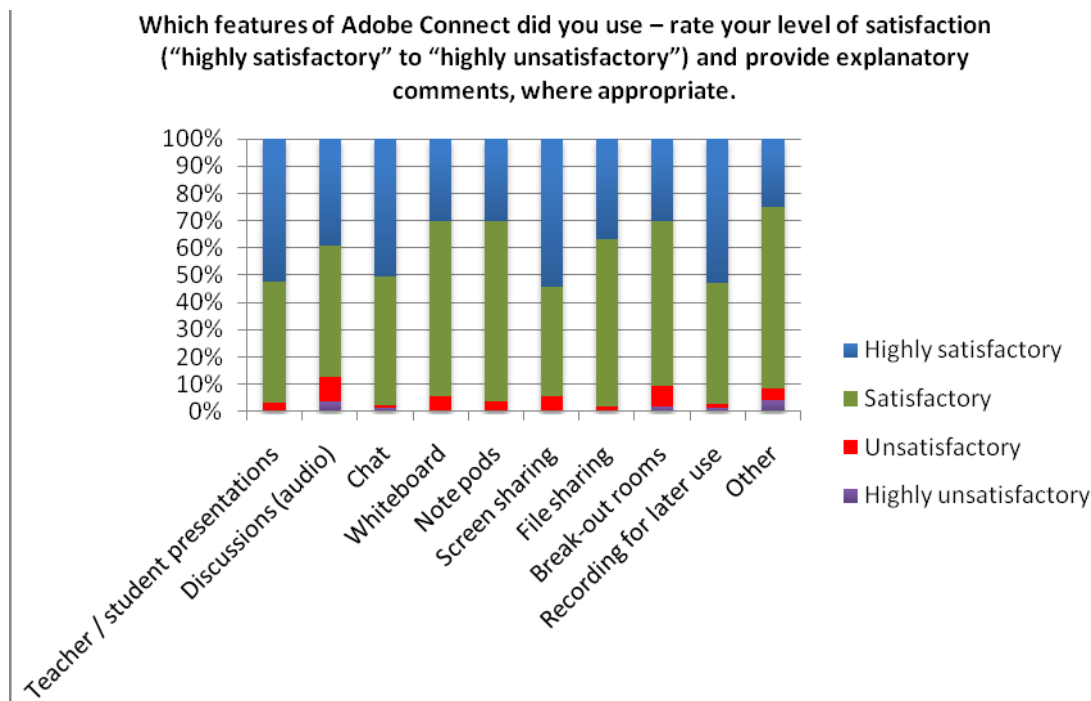


Figure 4 – Students rating of the features of the system.

In terms of those students who experienced sound problems, some identified that the issue could have been related to the hardware and configuration they were using at home:

*“Sound can be an issue, perhaps [need] a head microphone.” – from a student*

*“The sound was a problem, dropping in and out.” – from a student*

*“It is hard to set up audio equipment (e.g. microphone) in this system until I restart my computer.” – from a student*

Teachers were also asked to identify which features of Adobe Connect they used, to rate their level of satisfaction (“highly satisfactory” to “highly unsatisfactory”) and to provide explanatory comments, where appropriate. A summary of the Likert scale responses is provided in Figure 5.



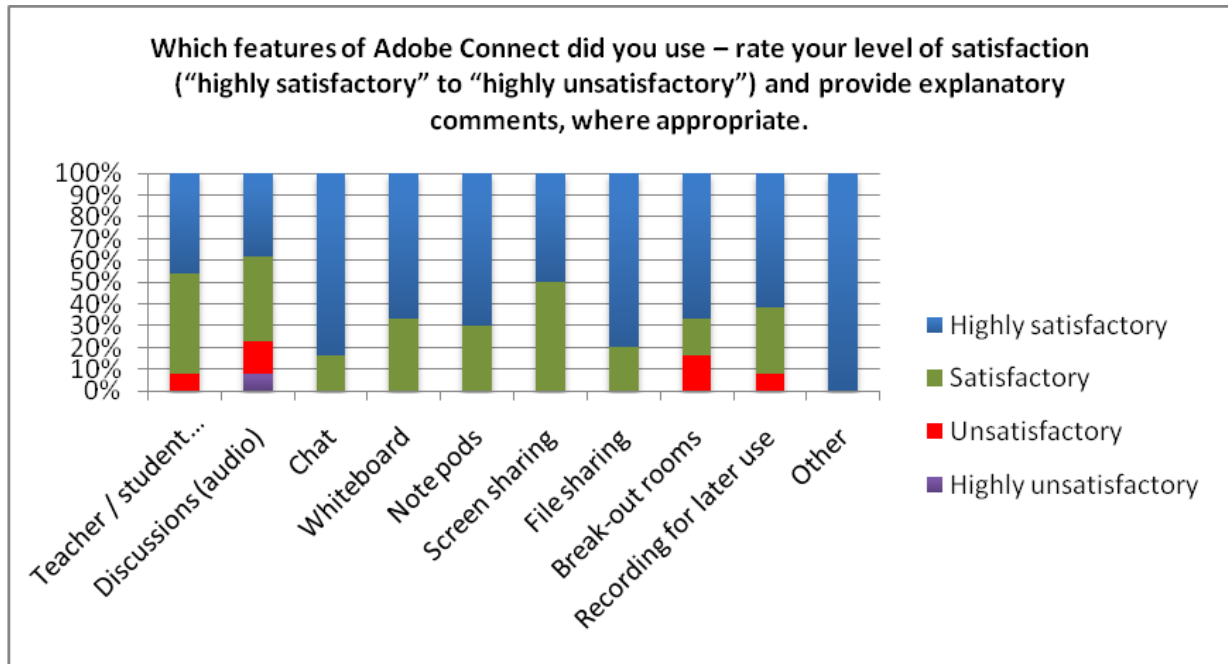


Figure 5 – Teachers rating features of the system.

From Figure 5, it can be seen that the highest rated functions of Adobe Connect were “File Sharing”, “Screen Sharing”, “Chat”, “Whiteboard” and “Note pods”. Although not used by all teachers in the trial, they uniformly received “highly satisfactory” and “satisfactory” ratings. Three respondents rated “Discussion (audio)” unsatisfactory or highly unsatisfactory and one respondent rated “Break-out Rooms” unsatisfactory. Thus while there were problems experienced with some of the multimedia elements of the system, there was general approval of the tools.

#### 4.5. Other technical issues

Many participants did not experience any technical issues while using web-conferencing, however those that did identified ‘sound’ and connectivity as the main issues when using the system:

*“Connectivity may sometimes be a problem. In my sessions, the first thing to go when there were connectivity problems was the sound... Also, depending on time of day, sessions may go more or less smoothly. Afternoons seem to be better than evenings (when everybody is at home logging on and networks get saturated more easily). – from an teacher*

The Internet connection (particularly students’ Internet speed) was a persistent issue for some students:

*“Internet service dropout.”*

*“My internet broke down on one occasion. I can’t solve this problem as it is the only internet connection I can get where I live. The recorded lectures solve the problem of missing parts of a lecture because of a dodgy internet connection.”*

The quality of the Internet connection could have directly impacted on the sound quality that students experienced.

With regards to video, one teacher stated that using webcam was problematic and another thought video quality was suitable for live students but not of a standard where recordings could be re-used.

#### 4.6. Importance of techno-pedagogical competencies

Responses from teachers highlighted the importance of having integrated technological and pedagogical (techno-pedagogical) skills to teach effectively in web-conferencing environments. Some teachers emphasised the differences between teaching using traditional approaches and using web-conferencing, and the new range of skills required to teach a class of remote students:

*“Teaching is very different and requires different skills. There is more multitasking involved - managing the technology, facilitating student interaction with the microphone and also watching the text box, and then having to get your message across in a competent manner.”*

*“To use this effectively you need to make time to learn how to use the technology and to experience it in real-time as a facilitator and a participator...”*

Other respondents identified the extra challenges inherent in blending face-to-face classrooms with remote online participation:

*“Takes a little bit of time to coordinate activity in the web-conferencing system and in the face-to-face classroom. Strategies include reading out student comments from home and letting people at home know the results of votes held in class. Teachers should also repeat questions asked in class so that students at home can hear.”*

*“Spend time on planning the interactions in the blended session. For instance, talking for too long is not good so session about content needs to be succinct (mini-lectures). Class discussions need to be planned and online participants informed that they should discuss between themselves or do the work privately.”*

#### 4.7. Importance of teacher training and support

The web-conferencing system required considerable time-per-user to support (both in terms of providing training and troubleshoot help). Teachers indicated the need for both up-front training and ongoing support, for example:

*“I could not have been provided with a better level of support. Having training is great before you start because you see it all working and get to try things. Having someone... come to the classroom to check set-up built confidence.”*

However, it appears that not all trial teachers had attended training sessions provided at the beginning of the trial. At least one teacher indicated:

*“I was unable to attend the sessions, and did receive initial “training” just before the workshops. This was not satisfactory, because I like to greet students as they arrive, rather than being too busy for them.”*

Some teachers also noted that once they were comfortable with the technology that most students were readily able to use the system:

*“I wasn't aware of support issues with students so either they didn't have any or they were satisfactorily resolved. I should also add that students often help each other which is a highly desirable state.”*

#### 4.8. Manageable impacts on teacher workload

On the whole, teachers indicated that the ongoing workload of using web-conferencing was “manageable”. No category received an “unmanageable” or “highly unmanageable”, as shown in Figure 6.

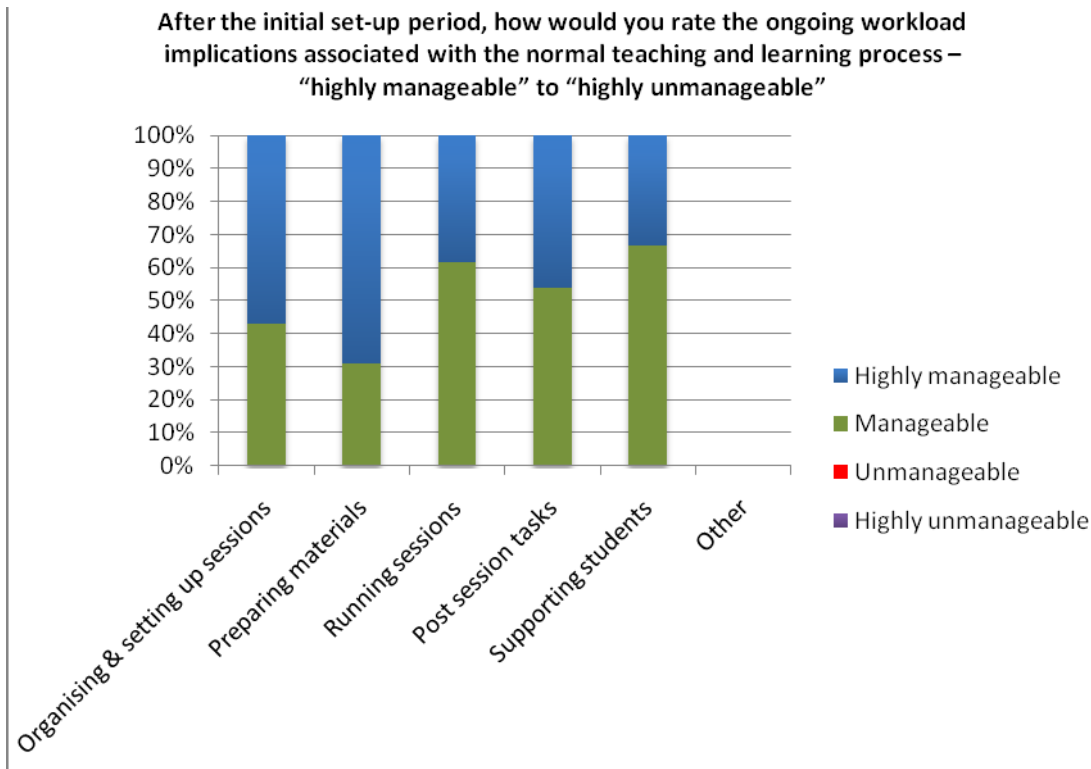


Figure 6 – Teachers rating of ongoing workload.

One teacher responded that “it is time-consuming to load the materials - just as it is when loading them into the Learning Management System...however, it is useful to be able to present them in this way”.

#### 4.9. Students more likely to choose units that used web-conferencing

Of 101 students, 80 (79.2%) “strongly agreed”, “agreed” or “mildly agreed” that they would be more likely to choose units where Adobe Connect was being used, in contrast to 16 students (15.8%) who rated it as “neutral” and 5 students (5.0%) disagreed with this statement (see Figure 7).

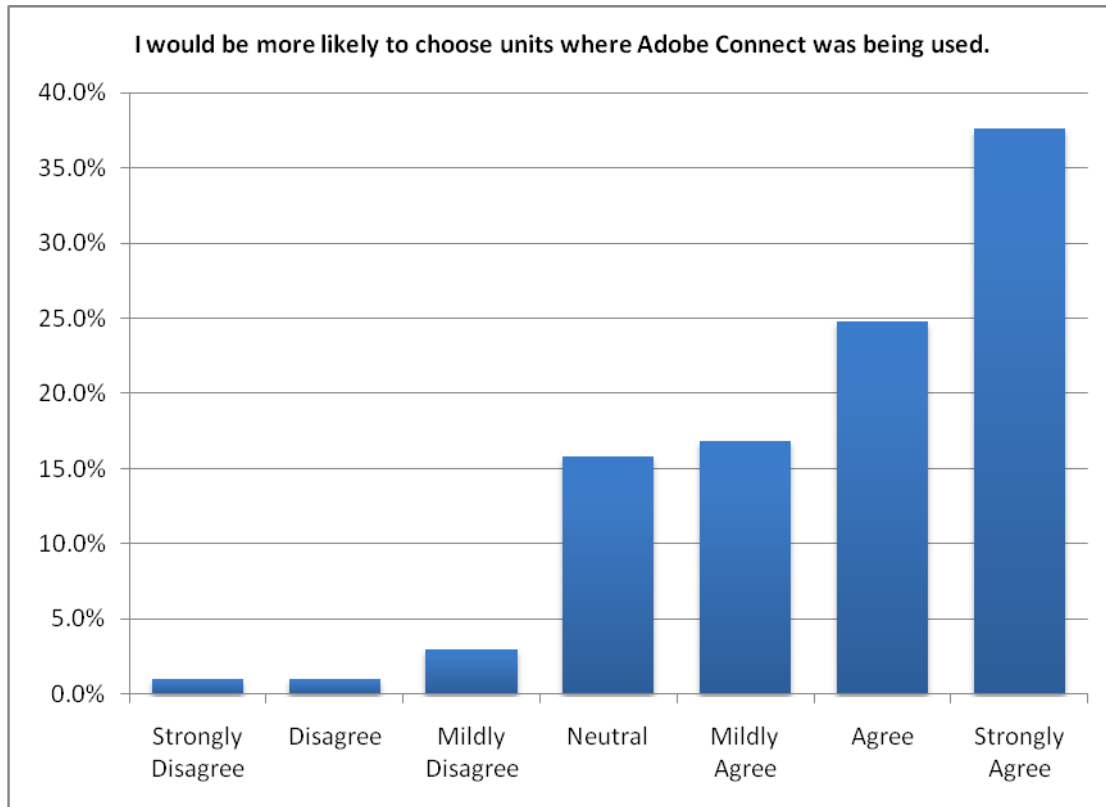


Figure 7 – Student rating the likelihood of choosing units with web-conferencing.

## 5. Discussion and Conclusion

In this evaluation of using web-conferencing in learning and teaching both students and teachers agreed that the technology provided greater access to learning enabled more interactive learning to occur. This was not only in the form of conducting classes for remote students but also blending remote and face-to-face students together in one integrated learning experience. To this extent web-conferencing progresses us towards a borderless world where students can participate in real-time irrespective of their location.

Students and teachers were overwhelmingly satisfied with the system, both overall and in terms of individual tools (such as chat, screen-sharing, whiteboard, and note pods). The main technical issues experienced related to audio and bandwidth, and it was acknowledged that this was often due to the remote user Internet connection or hardware configuration. One can only imagine that as bandwidth continues to increase and end users become more familiar with using the growing number of online audio tools that these issues will somewhat dissipate.

As teachers attempted more advanced approaches (such as blended synchronous classes involving face-to-face and remote students) a higher level of techno-pedagogical competencies were required. For instructors to facilitate successful web-conferencing sessions they need to possess both the technological capabilities to operate the tools and troubleshoot technical difficulties, as well as the pedagogical capabilities to manage interaction and collaboration. With the help of support staff, instructors were able to gradually develop these skills and provide recommendations for learning and teaching. This highlights the critical role of professional development to be able to use the web-conferencing system effectively, and the potentially symbiotic relationship between teaching staff and university learning and teaching centres.

The majority of teachers' tips and advice related either to technical problems on one hand and blending delivery of face-to-face and online students on the other. As one instructor

suggested in the survey that using web-conferencing requires a relatively higher or better technical environment in which “technology is embedded and has to be robust and compatible”. Users are really expected to have a proper computer, better quality headset and webcam as well as high speed Internet connection. Technology-related advice mainly addressed managing technological problems, such as having a back-up plan in case problems occur or being flexible with starting and finishing times until all Instructors are sufficiently familiar with technology. The fact that the workload associated with teaching online was generally perceived as manageable is reassuring in terms of encouraging teachers to experiment with web-conference based teaching and promoting institutional change.

As multimodal synchronous communication systems become more prevalent and the functions they afford become more sophisticated, the ability to effectively collaborate using such systems will become increasingly important for both students and teachers. It is intended that by explaining the capabilities and deficits of using web-conferencing systems, that this analysis will enable teachers to circumvent problems and improve the quality of educational experiences they offer.

## 6. References

- Abourbih, J., & Witham, R. (2007). Using web based conferencing and presentation software to improve teaching effectiveness and the learning environment. In T. Bastiaens & S. Carliner (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2007* (pp. 1364-1365). Chesapeake, VA: AACE.
- Adobe Systems Inc. (2010). Acrobat Connect Professional. Retrieved from <http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/>
- Boudreau, A. (2009). Web conferencing as a means of enhancing online learning in a hybrid course delivery model. In J. Gibson et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009* (pp. 4180-4185). Chesapeake, VA: AACE.
- Bower, M. (2008). The instructed teacher - A computer science online learning pedagogical pattern. In E. Menasalvas & A. Young (Eds.), *Proceedings of the 13th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITICSE08)* (pp. 189-193). New York: ACM Press.
- Bower, M. (2009). Learning computing online Key findings from students. In G. Siemens & C. Fulford (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2009* (pp. 4166-4175). Chesapeake, VA: AACE.
- Bower, M., & Hellstén, M. (2010). An institutional study of learning and teaching using web-conferencing. In Z. Abas et al. (Eds.), *Global Learn 2010* (pp. 4168-4177). Chesapeake, VA: AACE.
- Britain, S. (2007). Learning design systems. In H. Beetham & R. Sharpe (Eds.), *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing and delivering e-learning* (pp. 103-114). Oxford: Routledge.
- Chapman, D., & Wiessner, C. (2008). Exploring engaged learning as a tool for evaluating web conferencing. In C. Bonk et al. (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2008* (pp. 283-291). Chesapeake, VA: AACE.
- Charbonneau-Gowdy, P., & Cechova, I. (2009). Moving from analogue to high definition e-tools to support empowering social learning approaches. *Electronic Journal of e-Learning*, 7(3), 225-238. Retrieved from <http://www.ejel.org/main.html>

- Chivers, S., & Luca, J. (2010). A model for web conferencing: Fostering an online research community among higher degree by research students. In Z. Abas et al. (Eds.), *Proceedings of Global Learn Asia Pacific 2010* (pp. 1307-1311). Chesapeake, VA: AACE.
- Cisco Systems Inc. (2010). *Webex Web Conferencing System*. Retrieved from <http://www.webex.com>
- Coffey, J.W. (2009-2010). Web conferencing software in university-level, e-learning-based, technical courses. *Journal of Educational Technology Systems*, 38(3), 367-381.
- Illuminate Inc. (2010). *Illuminate Live web collaboration software*. Retrieved from <http://www.illuminate.com>
- Fuest, R. (2007). How to use virtual classrooms in higher education - A proof of concept cooperation between the University of Freiburg and Adobe. In C. Montgomerie & J. Scale (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA07)* (pp. 662-667). Chesapeake, VA: AACE.
- Garonce, F., & Santos, G. (2010). Mediatic transposition - From conventional classroom to face-connected classroom - Results of a Brazilian research. In *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2010* (pp. 1689-1698). Chesapeake, VA: AACE.
- Huang, H., & McConnell, R. (2010). The relationship between synchronous web conferencing and course satisfaction in a blended online class. In J. Luca & E. Weippl (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*. (pp. 546-551). Chesapeake, VA: AACE.
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2007). *National educational technology standards for students* (2nd ed.). Available from <http://www.iste.org/store/product.aspx?ID=479>
- Jonassen, D.H., Lee, C.B., Yang, C.-C., & Laffey, J. (2005). The collaboration principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning*. (pp. 247-270). New York: Cambridge University Press.
- Karabulut, A., & Correia, A. (2008). Skype, Illuminate, Adobe Connect, Ivisit: A comparison of web-based video conferencing systems for learning and teaching. In K. McFerrin et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008* (pp. 481-484). Chesapeake, VA: AACE.
- Keir, S., & Elizondo, J. (2010). Utilizing Illuminate to provide professional development for school staff in the Pacific Region. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 2748-2753). Chesapeake, VA: AACE.
- Kreher, Y. (2008). The affordances of synchronous web-based conferencing technology for research-focused universities: A pilot study. In J. Luca & E. Weippl (Eds.), *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA08)* (pp. 724-729). Chesapeake, VA: AACE.
- Kuo, Y., & Walker, A. (2010). The effect of student interactions and Internet self-efficacy on satisfaction in two synchronous Interwise course sessions. In Z. Abas et al. (Eds.), *Proceedings of Global Learn Asia Pacific 2010* (pp. 4242-4246). Chesapeake, VA: AACE.
- Laurillard, D. (2002). *Rethinking university teaching - A framework for the effective use of learning technologies*. Oxford: RoutledgeFalmer.

- Partnership for 21st Century Skills (P21). (2009). *P21 Framework definitions*. Retrieved from [http://www.p21.org/documents/P21\\_Framework\\_Definitions.pdf](http://www.p21.org/documents/P21_Framework_Definitions.pdf)
- Partnership for 21st Century Skills (P21), Association for Career and Technical Education (ACTE), & National Association of State Directors Career Technical Education Consortium (NASDCTEC). (2010). *Up to the challenge - The role of career and technical education and 21st century skills in college and career readiness*. Retrieved from [http://www.p21.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=504&Itemid=185](http://www.p21.org/index.php?option=com_content&task=view&id=504&Itemid=185)
- Premchaiswadi, W., & Tungkaathan, A. (2007). An implementation of an interactive virtual classroom on Internet. In C. Montgomerie & J. Scale (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2007* (pp. 1299-1304). Chesapeake, VA: AACE.
- Ramirez, M. (2006). Collaborative software: Making the picture come alive. In T. Reeves & S. Yamashita (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2006* (pp. 2987-2992). Chesapeake, VA: AACE.
- Regazzoni, F., Bonesana, I., Djaékov, M., & Mattiuz, A. (2007). Tairona, an open source platform for on-line meeting and tutoring. In *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2007* (pp. 517-521). Chesapeake, VA: AACE.
- Reushle, S., & Loch, 131 (2008). Conducting a trial of web conferencing software: Why, how, and perceptions from the coalface. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 9(3), 19-28. Retrieved from <http://tojde.anadolu.edu.tr/index.htm>
- Suggs, C., Myers, J., & Dennen, V. (2010). Raise your hand if you wanna speak: Navigating turn-taking in a Webex course. In J. Sanchez & K. Zhang (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2010* (pp. 2212-2219). Chesapeake, VA: AACE.
- Wang, S. (2008). The effect of the implementation of webinar learning from student-trainers' perspective. In C. Bonk et al. (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2008* (pp. 1359-1364). Chesapeake, VA: AACE.



# The Use of iPad in Academic Setting: Ownership Issues in Relation to Technology (Non)Adoption

**Alma Leora Culén**

University of Oslo, Department of Informatics  
Norway  
almira@ifi.uio.no

**Bård Ketil Engen**

Oslo University College, Faculty of Education and International Studies  
Norway  
bard-ketil.engen@lui.hio.no

**Andrea Alessandro Gasparini**

University of Oslo Library, Digital Services  
Norway  
a.a.gasparini@ub.uio.no

**Jo Herstad**

University of Oslo, Department of Informatics  
Norway  
johe@ifi.uio.no

## **Abstract**

In this paper we discuss a pilot study involving the use of iPad for active reading in academic setting. This is part of the broader study of how introducing this new platform may transform the work and learning practices of students. The pilot was conducted in the context of master's course in Geology at the University of Oslo, involving 40 students, instructor and three teaching assistants. The overall result of the pilot was that the platform did not get taken into use as expected. We hope that our experience with this pilot may be of use and interest for wider community.

To collect data, we have used classroom observations, two surveys (one close to the beginning of the semester and one at the end), one workshop and three group interviews. In addition, three students and the course instructor have been interviewed individually. The data from interviews have been consolidated and mapped out into an affinity diagram. The resulting diagram shows clearly issues that need to be further addressed, as well as areas where changes in study related work practices might happen. While the usual variables for acceptance of technology such as perceived usefulness and perceived ease of use are found to be important, our findings show that the issue of ownership was the most interesting one. Deeper exploration of this issue and its effects on adoption of this new technology specifically for study purposes is the main contribution this study offers.

**Keywords:** iPad; Learning; Ownership; Technology Adoption; Use of ICT

## **1. Introduction**

Education has a history of using new technology not originally intended for educational purposes, and attempting to adjust them to an educational context (Cuban 2001). Unlike more traditional 'desktop technologies' mobile technology, like the iPad, are interwoven into students' daily life. In that way, mobile technology has the capacity to redefine what constitutes a learning space, detached from constraints of fixed time and place and facilitate more robust situated learning practices. In other words, the iPad might serve as a catalyst for establishing a more constructivist learning practices and support just-in-time learning. In this



scenario, knowledge construction can take place through collaboration and open up for greater student autonomy and enhanced metacognition.

Like many other new media technologies an iPad may be used as a device to support learning, but is it important to keep in mind that it has not been designed primarily for educational purposes. For example, using this device in an educational context implies at the same time working in a cloud-based synced work of Apple. What this new mode of interacting with data in a cloud brings in terms of learning support needs to be determined by studying the actual use by students in real learning situations.

The opportunity to conduct a study in the real learning situation arose when the University of Oslo Library decided to try digital curriculum on iPad and equipped the entire geophysics class with iPads. The goal of the study was to see how students adopt this new technology in their learning environment. This pilot study was also part of the (Green University, 2010) project.

There is much hype in media about iPad-centered education (see for example (Hu, 2011), (Chen, 2010) or (Wilson, 2011)). A large number of educational institutions are taking iPad into use (White, 2010). One can connect with these institutions through (iPad Educators, 2011), follow iPad education on Twitter (#iPadEd), and participate in social media dedicated to improving education through iPad use. Some research articles such as (Roschelle et al., 2007), (Culén et al., 2011) have considered the use of tablets and eBook readers in education, but studies about the use of iPad and its effects on learning are yet to come.

Having an entire curriculum on the iPad was viewed as a factor that would increase perceived usefulness of the tablet for students. In addition, iPads are generally viewed as having an easy to use, intuitive interface, contributing to perceived ease of use. In (Davis, 1989), the influence of perceived usefulness and perceived ease of use are discussed in relation to acceptance of technology. Many other constructs have been relevant to the technology acceptance model (TAM).

*“Over the years, the additions that have been made to TAM include constructs such as trust, cognitive absorption, self-efficacy, job relevance, image, result demonstrability, disconfirmation, information satisfaction, top management commitment, personal innovativeness, information quality, system quality, computer anxiety, computer playfulness, and perceptions of external control. While researchers have made sound justifications for the addition of each of these individual constructs to TAM, in the final analysis this approach has basically provided explanations or antecedents for one set of belief perceptions via another set of belief perceptions, without also increasing our knowledge of what makes an IT useful.” (Barki et al., 2007).*

In the learning context (Ertmer, 2005) identifies the teachers pedagogical beliefs as an important factor in the acceptance and use of technology. For our study, trust, cognitive absorption, self efficacy, work practice relevance, images, information access, mobility, ecology of devices, the role of the teacher and playfulness have all come up. Yet another construct has emerged as important – the issue of ownership. The ownership in this case has many facets, the most relevant ones being the ownership of the iPad itself, followed by the ownership of the curriculum, annotations, and software. We could see, rather early into the study, that iPads are not used as expected or as much as expected. As described in section 4 below, many challenges in using iPads became apparent and contributed to the set of reasons as to why this technology was not accepted as expected (based on our perception of what is useful and what is easy to use). Much like in Aramis (Latour, 1996), an investigation of this adoption failure has identified many suspects, but the ownership issues were the ones we chose to consider in some depth here. It is interesting to note that a similar study in an elementary school (Gasparini et al., 2011) does not identify ownership as an issue of significance. The fourth graders live in the now, with no worries as to what happens to whatever they have on their iPads when the semester is over. The university students

were very concerned with this issue. Further studies would need to be carried out in order to understand the ownership variable in adoption of technology for the classroom. Thus, we will not attempt to add ownership to the TAM model, but try to understand its interplay with other factors that led to, although perhaps not final, non adoption of iPads as a work tool in academic setting.

## 2. The context of the study

40 students, 1 lecturer and 3 teaching assistants participated in this study in the fall of 2010. Each iPad had the class curriculum downloaded in advance. The curriculum for the course consisted of book chapters, lecture slides, maps and academic articles. The students have also received a gift card, approximately \$25, and were required to get iAnnotate, Elements and Dropbox applications from the Apple App store (amounting to approximately \$16, the remaining amount could be used as desired by each student). The students have signed an agreement to participate in our research (see Figure 1). They received the iPads, with curriculum, until the end of the semester, on a loan from the university library.

The research team consisted of four researchers (2 from informatics, 1 from education, 1 from digital services) and five graduate students in informatics.



Figure 1 – Students receiving the iPads and signing the contract.

## 3. The method

The main method was based on ethnography. During the semester, informatics graduate students have been working with geology students, observing the use of iPads in the classroom, carrying out contextual inquiry, as well as doubling as technical support.



Figure 2 – Emerging affinity diagram.

Additional data was collected from two surveys (the first one close to the beginning of the semester and the second one at the very end) , one workshop and three group interviews (each involving one interviewer and one observer and note taker per group of 4-6 students). After the course ended, additional four individual interviews were conducted: three of them involving students and one involving the course instructor. All interviews, group and individual, have been recorded and transcribed. The interview data was consolidated using

the sticky notes method, with one observation per note, in order to map the observations into an affinity diagram (see Figure 2)

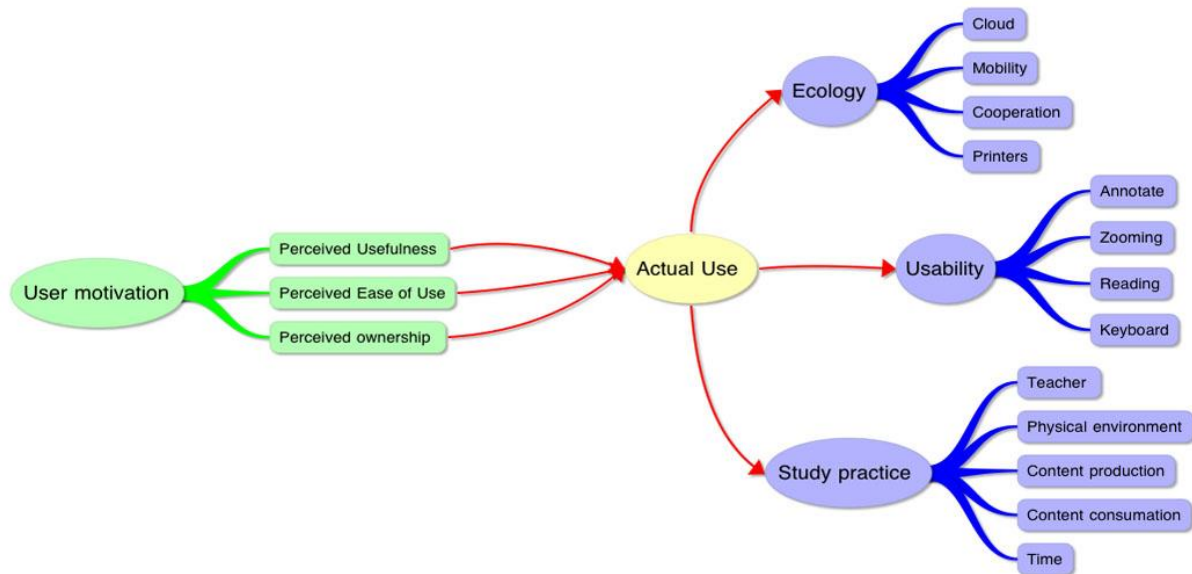


Figure 3 – Resulting affinity diagram.

Figure 3 shows the resulting affinity diagram that will be used as the basis for discussion in the next section.

#### 4. Challenges in using the iPad

Main areas of concern that were identified by sticky method were:

- 1) Study practice – including issues concerning time, consumption/production, teaching/teacher and the physical environment in which the learning takes place.
- 2) Usability – main issues here covering note taking and reading.
- 3) Ecology of devices – covering the issues of how iPads worked in conjunction with other devices such as mobile phones, laptops, printers and stationary computers both in labs and at home.

The perceived ease of use, usefulness and ownership are integrated in these discussions, and will not be discussed separately.

##### 4.1. Study practice with iPads

Bringing an iPad into an already established institutional pedagogy turned out to be challenging for both the instructing team (the class instructor and the teaching assistants) and the students. The instructor has been teaching this well established course for many years. This particular course has been proposed for the pilot study in part because of the resources it needs. The text book is expensive. A number of additional articles and maps are used. Students traditionally print all the lecture slides, which are quite numerous. It has been remarked in the proposal for participation in this study that students seem to like to read paper rather than screen based text.

It is easy to see how both the course leadership and the Green University project perceived the potential usefulness of iPad in collecting all course material on one platform and reducing the printing, at the least of the lecture notes, which are rarely saved for any period of time after the class exam is over. However, the course instructor did not adopt the new technology himself. He had difficulties finding the motivation and the time to learn how to use the iPad himself: *“When I have very long working days and I want to be as effective as*

*possible, the effort of sitting down 2 -3 hours to learn the iPad is too big for me*". As to why he was interested in participating in the study, the teacher answered in an interview after the course was over that he was interested in new possibilities for the students. His hope was that students would figure out this new technology on their own.

iPad was perceived as a tool that is intuitive and thus would be very easy to take in use. This proved not to be so. For those students, who would have liked to use the iPad in the classroom, the tempo of the lectures was too fast and actually, the iAnnotate tool too difficult to use. The informatics students provided the tutorial (see (Youtube, 2010), now seen by nearly 5000 viewers). Figure 4 shows one of the workshop participants showing how much easier it is to annotate on paper than on the iPad.



Figure 4 – Student showing notes taken during lectures in geology.

The first survey shows that 50% of 28 students that have answered the question: “Do you, in addition to syllabus on the iPad, use the paper version of the syllabus?”, have answered in positive. When asked: “What do you use to take notes during the lectures?”, only four students answered iPad, while 23 stated that they use paper. One student was using laptop and 3 said that they do not take notes.

A very relevant issue for those students who used the iAnnotate was who owns the notes taken during the lecture. They feel that the notes taken on paper are their own while annotations made on iPad felt less so. Why? Etymologically, the word ownership has the meaning of “to be the master of”. With paper notes, it implies that the one who took notes has the right to use them in mastering the subject, read them whenever and wherever, share with others, make copies of notes, store for later use etc. One owns the paper on which the notes are written, in most cases the pen they are written with, shelf where the notes are stored etc. In contrast, the notes taken on iPad were living in a cloud they do not own. Students were very conscious of the fact that the notes taken on the iPad are not their own. These notes were to be erased after the course as the iPads were to be returned to the library and “cleaned” for the next class to come. They have signed the statement, as part of their contract, that they will not save copies of the syllabus.

Thus, when we talk about the old media, paper, it is still in use in learning contexts (Sellen, 2001). Students in our pilot found it difficult to ‘make space’ for the iPad in their workflows as well. The iPad could not replace the robustness of reading paper books and making handwritten notes. Moving from paper based learning situation to a digital learning environment does challenge the ownership of especially notes and annotations. Copyright law regulates the ownership of textbooks. Libraries are managing these rights among distributed users i.e., students and teachers. However, the ownership of self generated notes and annotations are challenged in the digital arena, especially when moving onto the cloud based computing. For example, the student receives a chapter from the curriculum book on the iPad that is borrowed from the library. Library has a licence for this digital curriculum for one semester. Students annotate the chapter, save their notes. Who then owns these notes? If they keep them, using some export functions, do they violate copyright laws? Our claim is that ownership of “own” (self generated) material is an important factor shaping the practice of taking notes/annotations and using these actively in order to master the knowledge.

In this pilot, the note taking was a significant example of content creation. It was interesting to note, though, that this content was not shared either via email or via Dropbox. In addition, searching the entire digital curriculum was at the start of the pilot considered to be potentially attractive for graduate students. This feature has not been used at all. Furthermore, the potential of using the iPads for collaborative work, using for example Dropbox, has not been explored by students at all.

Like every average student, the students in our project had different interests and digital competence. It is obvious that their main goal was to get a good grade in the course and not to spend the time on new technology. This included the entertainment they could have had on an iPad. More than 50% of students have not used the entire allocated amount of money they received as a gift card. All of them have purchased the required apps, but the remaining money, for most of them, remained unused.

In a group interview with 6 students, this was a discussion theme. *"We do not have the time for playing"*, said one student. Additional three students agreed with no time for playing comment, but also meant that, since they will not be keeping the device, there was no point in getting into gaming on the iPad. The remaining two students have downloaded some free applications, one of them being the Brainteasers; all of them short games you can leave any time. That actually, was the criteria for downloads.

It was also interesting to note that nobody has addressed the issue of AppStore applications that could be potentially useful for the course as supplementary material. Many educational and professional Apps are available, including Geology referencing system. In an interview after the course was finished, we asked one of the students about Geology applications on the iPad. The student did not look for them at all, and thus did not know what was available. When asked why, he said: *"they would be at a too low level for me"*. This comment addresses directly the perceived usefulness of applications in the AppStore.

Students have also brought up the software ownership issue. As one student said: *"I like to use what I like to use. I like open source software. I like to be able to work with my software. Here (implying the iPad) I have no choices."* The same student comments that, while there are choices in the AppStore, they are all proprietary and thus, he cannot see the source code or modify the application.

The physical spaces where iPads were to be used were not always perfectly adjusted for that use. For example:

- 1) The seats in the room the students had lectures were not suitable for working with iPads.
- 2) Many of the students live in a student housing that does not provide a Wi-Fi connection.
- 3) The ownership issues were relevant here too. If the iPads were owned, the students might have considered the use of cushion tabletops for the classroom use or a mobile telephone plan that covers 3G usage.

The physical space where students got the most out of the iPad usage was the small classroom situation, involving group work in small groups around a table. Here, sharing of information including maps and videos was important. One of the students, who described herself as a conservative and not keen on the new technology said: *"I have used it (iPad) a lot in a group time; there it was very helpful, and we used it to see sediments in drill cores. But of course I could have also used my pc, because I can zoom in and out also there. Anyway I feel that the iPad and the laptop overlap a lot."*

## 4.2. Ecology of devices

The comment above speaks also about the ecology of devices. Usually, the introduction of new technology creates a new ecology. Interestingly, it did not do that here. Most of the

students felt that in any activity they had used the iPad for in their study practice they could have replaced it with a laptop. In fact, many students had problems deciding what kind of media they were actually using. In some situations, a particular student could think of the iPad as being a version of a laptop computer. In others, the same student could associate the iPad with an e-Book reader. Many saw mobility as positive and the reading from iPads perceived as superior to the reading from their mobile phones. But the mobile phone was theirs, while the iPad was not. At a workshop towards the end of the semester, a student brought the iPad to the workshop, packed in the original box. Big and thick, the box was taking a lot of space in the student's back pack (see Figure 5). When asked why he carries it like that, the student said: *"I would not have liked the iPad with scratches, thus I am keeping it new for the next person"*. Carrying the iPad around in the box reduces the ease of use of the device in mobile situations, such as public transportation. In one of the group interviews, the students discussed the mobility of iPads and expressed satisfaction with how easy it is to read on a long bus or train trip. However, at the survey at the end of the semester, when asked "How do you read your syllabus?" only 3 students answered iPad, 3 book, 4 computer and the remaining 10 answered that they use combination of book and other devices. The 4 students, who chose computers, have stated that the computer is chosen because it is better and easier to use. Also, it may be noteworthy that the students got an offer to purchase the iPads they used; only 3 students accepted the offer.



Figure 5 – Student at the end of the semester, keeping the iPad safe in the box.

Although the Apps for printing from the mobile phone or iPad do exist, they cannot connect to the printers at the University. This may have influenced how much of the digital material available on the iPads was printed. Our surveys indicate that students in the pilot study have printed much less than students usually do when taking this particular course. When asked: "Have you printed less curriculum documents because of the iPad?" 19 students have responded in positive, 4 negative, 4 did not change their printing habits and 1 was unsure. Of the 19 who responded positively, 11 printed much less than usually, 5 about half as much and 3 somewhat less than usually. However, how different these numbers would look, if printing from the iPad was available at the University, is hard to say.

### 4.3. Usability

The usability of iPad has been discussed in (Budiu, 2011). The students in our study have had a number of problems mentioned in the usability study, but the most important ones for geology students were:

- 1) One cannot have two applications open at the same time (for example, follow the lecture slides and browse at the same time). Students are used to multitasking in this field.
- 2) Reload of pages or slides in PDF format takes a very long time (for example, if the text references some figure that is on a different page, to find the figure can be quite time consuming; similarly when zooming on an image, something that these students routinely do, may be slow to reload).



3) Downloading files was difficult for many students.

Again, the proprietary software and software ownership was important, as the students felt that with a different choice of software, these problems could be remedied to a large extent. Several students expressed irritation over lack of Flash and thus some irritation and frustration with web pages that use it and that do not work on iPad.

In the second survey, several questions dealt with interface and how well it worked for their purposes. While 9 out of 18 students answered that navigation on iPad with a finger was very easy, when asked what they prefer, 8 said that they wish for an external mouse and a keyboard, while 2 chose a stylus and an onscreen keyboard (again, mostly for fast note taking and annotating).

As for perceived usefulness of the iPad and its relevance for the course, several students brought up how nice it would be if the iPads could handle 3D models they need for the course. One of the students said: *"It would be really splendid if one could have 3D models, 3D figures, with videos and with text. It would be really bombastic!"*

## 5. Conclusions

Our pilot study points strongly towards considering the perceived ownership as an important factor in adoption of the new technology in the higher education. In addition to having their iPads only on a loan from the library, students have had problems dealing with annotations of the copyrighted texts and note taking on the device. Annotation and note taking was their main arena for content creation. In the area of content consumption, the sentiment was that the digitalized content, although all of the teaching material was gathered in one place, just was not enough to make them perceive the tool as useful. By placing all of the material received into a Dropbox, whatever they needed to do was doable on a PC or a laptop. The impact of technology on meta-cognition and students autonomy in content acquisition was minimal in our pilot study, but these parameters may be highly dependent on the teaching leadership or instruction on the use and mastery of the required Apps, as well as the tool itself.

As future work, we envision a more in depth analysis of acceptance of tablets as a working tool in education, with focus on various ownership issues, their relation to the age of students and their correlation with perceived usefulness of this new technology.

## 6. Acknowledgments

The authors thank all the participants in the study. Special thanks are due to the five informatics students who assisted us in this research, to Akademika, the University bookstore and publishing house, for providing the iPads and the University of Oslo Library for project organisation and support.

## 7. References

- Barki, H., & Benbasat, I. (2007). Quo vadis TAM? *Journal of the Association for Information Systems*, 8(4), 244–254.
- Budiu, R. & Nielsen, J. (2011) Usability of iPad Apps and Websites. Retrieved July 29, 2011 from: <http://www.nngroup.com/reports/mobile/iPad/iPad-usability.pdf>.
- Chen, B. (2010). *Colleges Dream of Paperless, iPad-centric Education*. Retrieved July 29, 2011, from <http://www.wired.com/gadgetlab/2010/04/iPad-textbooks/>.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused: computers in the classroom*. Harvard University Press.

- Culén, A. & Gasparini, A. (2011). E-book Reader and the Necessity of Divergence from the Legacy of Paper Book, *Proceedings of the 4th International Conference on Advances in Computer Human Interaction*, 267 - 273.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.
- Gasparini, A. & Culén, A. (2011). Children's Journey with iPads in the Classroom. Opportunities and Challenges when Designing and Developing with Kids @ School at the Interaction Design for Children Conference (IDC 2011).
- Green University, (2010). *Grønt UiO*. Retrieved July 29, 2011, from <http://www.uio.no/foransatte/arbeidsstotte/prosjekter/gront-uio/prosjektleveranser/rapport-gronn-praksis-final-uten-vedlegg.pdf>.
- Hu, W. (2011). More Schools Embrace the iPad as a Learning Tool. *The New York Times*. Retrieved July 29, 2011 from: [http://www.nytimes.com/2011/01/05/education/05tablets.html?\\_r=1](http://www.nytimes.com/2011/01/05/education/05tablets.html?_r=1).
- iPad Educators, (2011). Retrieved July 29, 2011 from: <http://iPadeducators.ning.com/>.
- Latour, B., & Porter, C. (1996). *Aramis, or the love of technology*. Harvard University Press.
- Roschelle, J., Tatar, D., Chaudbury, S. R., Dimitriadis, Y., Patton, C., & DiGiano, C. (2007). Ink, Improvisation, and Interactive Engagement: Learning with Tablets. *Computer*, 40(9), 42-48.
- Sellen, A. J., & Harper, R. H. R. (2001). *The Myth of the Paperless Office*. The MIT Press.
- Wilson, I. (2010). *iPads in Education*. Retrieved July 29, 2011, from [http://www.iPadeducation.co.uk/iPad\\_in\\_Education/Welcome.html](http://www.iPadeducation.co.uk/iPad_in_Education/Welcome.html).
- White, T. (2011). *Will iPad transform Stanford's med school?* Retrieved July 29, 2011, from <http://med.stanford.edu/ism/2010/september/iPads-0913.html>.
- YouTube, (2010). *Tutorial*. Retrieved July 29, 2011, from <http://www.youtube.com/watch?v=As1Ds9z8INI>.



# FlexQuest: Literacia da Informação e Flexibilidade Cognitiva

**Marcelo Brito Carneiro Leão**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

mbcleao@terra.com.br

**Francislê Neri de Souza**

Universidade de Aveiro  
Portugal

fns@ua.pt

**António Moreira**

Universidade de Aveiro  
Portugal

moreira@ua.pt

## Resumo

Um dos grandes imperativos do ensino e da aprendizagem de hoje inclui a necessidade de planeamento adequado, busca orientada ou não, organização, resolução de problemas, análise e avaliação em ambiente Web. O problema é a grande quantidade de informação e por outro lado a falta de confiança que existe em grande parte da informação disponível. Para transformar a informação em conhecimento é necessário que os seus utilizadores tenham desenvolvido diversas competências ao nível da literacia da informação entre outras literacias. Neste artigo apresentamos a estratégia FlexQuest para promover a literacia da informação e a flexibilidade cognitiva a níveis avançados de conhecimento. É também apresentado um resumo de algumas investigações sobre FlexQuest realizadas no contexto académico no Brasil e em Portugal.

**Palavras-chave:** WebQuest; FlexQuest; Teoria da Flexibilidade Cognitiva; Literacia da Informação.

## 1. Introdução

Um dos grandes imperativos do ensino e da aprendizagem de hoje inclui a necessidade de planeamento adequado, busca, organização, resolução de problemas e avaliação em ambiente distribuído como a Internet. Entretanto, um dos grandes problemas é a grande quantidade de informação e, por outro lado, a falta de confiança que existe em grande parte da informação disponível. Para transformar a informação em conhecimento é necessário que os seus utilizadores tenham desenvolvido diversas competências ao nível da literacia da informação, entre outras literacias. Literacia da informação é a competência de pesquisar, seleccionar, avaliar e analisar a informação com a intenção de aprender, resolver problemas, tomar decisões e questionar a realidade em contextos formais, não-formais e/ou informais no sentido de a transformar em conhecimento.

Em relação ao uso da Internet na educação, em especial na busca orientada de informação na web, uma das estratégias mais utilizadas atualmente é a chamada WebQuest (WQ). A WQ é uma ferramenta integrada na Web 2.0 que constitui uma metodologia de pesquisa orientada, voltada para a utilização de recursos que podem estar total ou parcialmente disponíveis na Internet. Entretanto, apesar da importante utilidade da WQ como estratégia didática, a sua estruturação rígida e delimitada faz com que seu campo de ação esteja limitado ao trabalho com conteúdos introdutórios. A utilização da WQ quando se está

trabalhando com conteúdos complexos em níveis avançados de conhecimento, pode acarretar simplificações indesejáveis, e pouca flexibilidade na construção do conhecimento.

Uma alternativa para este problema é a chamada FlexQuest (FQ) que incorpora a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) no modelo WQ. A FQ parte de casos existentes na Internet e não de explicações e interpretações sobre os conteúdos como ocorrem nas WQ. Estes casos são desconstruídos pelos professores em mini-casos e, posteriormente, são indicadas algumas travessias temáticas com ligações aos mini-casos anteriores.

O presente trabalho traz uma descrição do modelo FQ, bem como apresenta algumas FQ elaboradas e aplicadas no Brasil e em Portugal.

## **2. Literacia da Informação e WebQuest**

Um dos grandes problemas quando se busca informação na Internet é a possibilidade de desorientação por conta da quantidade enorme de locais (sítios) que são disponibilizadas nos motores de busca, como por exemplo no Yahoo, Google etc. O utilizador, ao realizar uma busca sobre um determinado tema, defronta-se com um universo gigantesco de informações. Além disto, as informações encontradas nestas buscas são muitas vezes de qualidade duvidosa, levando, por vezes, à construção de um conhecimento equivocado.

Head (2007) conduziu uma investigação com base na questão: Como é que os estudantes realizam pesquisas académicas? Apesar de outras investigações afirmarem que a Internet minimiza o uso da biblioteca nas universidades, os resultados de Head (2007) apontam noutra direção. No trabalho deste autor, 40% dos estudantes dizem que o primeiro passo que tomam numa pesquisa é usar a bibliografia recomendada dos cursos que frequentam e 23% usam a Internet para aceder a informação da biblioteca local. Somente 13% utilizam motores de busca, como o Google, como o primeiro passo nas suas pesquisas e a maioria revelou falta de confiança nestes motores de busca. De forma complementar, observou, através de grupo de discussão, que 47% dos estudantes utilizam o Yahoo ou o Google como primeiro passo no processo de pesquisa. O trabalho de Head (2007) chega a uma importante conclusão: “A majority of students do not understand what quality research resources are and how to locate them. As a result, students seek a balanced approach to course-related research, leveraging both online and offline resources” (p. 5).

Apesar de serem necessários mais estudos para tirarmos conclusões mais seguras nesta área, podemos reconhecer que o comportamento de busca de informação tem que ser enquadrado no quadro mais amplo da literacia da informação. Na visão de Eisenberg (2008), a literacia da informação é a competência ou conhecimento que nos permite encontrar, avaliar e usar a informação de que necessitamos. Segundo este autor, a literacia da informação pode ser alcançada através de uma abordagem em seis etapas, que apelida de Big6 ([www.big6.com](http://www.big6.com)) e que são: i) definição da tarefa, problema ou necessidade de informação, ii) determinação de estratégias para a busca de informação e seleção das melhores fontes, iii) localização e acesso da informação, iv) uso da informação, v) síntese e vi) avaliação. Embora esta abordagem tenha mais de 20 anos, neste último artigo o autor relaciona estas seis etapas com as tecnologias, de acordo com Tabela 1 que transcrevemos a seguir.

| Etapa | Big6                                  | Tecnologias   |
|-------|---------------------------------------|---|
| 1     | Definição da tarefa                   | e-mail, grupos de discussão (listas de discussão, fóruns online), brainstorming software, chat, videoconferência, groupware.  |
| 2     | Estratégia para a busca de informação | Catálogos online, recuperação de informação, recursos eletrônicos em rede, Intranet), recursos da Web, serviços de referência digital, grupos de discussão online, blogs, wikis.                  |
| 3     | Localização e acesso                  | Catálogos on-line, índices eletrônicos, motores de busca, navegadores.  |
| 4     | Uso da informação                     | Upload/download, processamento de texto, copiar e colar, outliners, folhas de cálculo, bases de dados (para análise de dados), pacotes estatísticos.  |
| 5     | Síntese                               | Processamento de texto, edição, gráficos, folhas de cálculo, gestão de bases de dados, software de apresentação, download/upload, periódicos eletrônicos (e-journals), blogs, wikis, web-autoria. |
| 6     | Avaliação                             | e-mail, discussões em grupo (listas de discussão, fóruns on-line), brainstorming, software de chat, videoconferência, groupware.  |

Quadro 1 – Relação da abordagem Big6 e as tecnologias.

A partir do Quadro 1 podemos visualizar a grande diversidade de recursos, estratégias, meios de comunicação etc. que estão relacionados com cada etapa do Big6, muitas delas recorrentes em várias etapas de desenvolvimento da literacia da informação. Neste contexto é importante perceber a necessidade do professor orientar cada etapa do desenvolvimento dos alunos, subsidiando direções e orientando reflexões e questionamentos neste processo.

O problema da literacia da informação foi em parte abordado por Bernie Dodge e Tom March quando propuseram, no início da popularização da Internet, uma estratégia visando ajudar o aluno a transformar a informação encontrada na rede em conhecimento, chamada WebQuest (Dodge, 1995; March, 2003). A WebQuest foi definida então como uma atividade orientada de busca, em que alguma ou toda a informação com que os alunos interagem é proveniente da internet (Heide & Stillborn, 2000).

O formato WebQuest estimula uma abordagem voltada para a investigação, encorajando uma experiência de aprendizagem mais rica. Neste sentido, Dodge (1995) propõe para a construção de uma WQ os seguintes atributos (atributos críticos): i) Introdução, ii) Tarefas, iii) Recursos, iv) Processo, v) Guia, vi) Avaliação e vii) Conclusão.

A associação da WQ à literacia da informação, entre outras literacias, é feita por vários autores (MacGregor & Lou, 2006; Peterson, Caverly, & MacDonald, 2003). Oferecer apoio estruturado para o uso que os alunos fazem da Web, usando o site estruturado (estratégia) WebQuest, pode ser uma mais valia para a aprendizagem de níveis iniciais de conhecimento e para o desenvolvimento da literacia da informação entre outras literacias.

Atualmente o modelo WebQuest é bastante utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento. Entretanto, alguns trabalhos (Aleixo, Leão, & Neri de Souza, 2008; Neri de Souza, Leão, & Moreira, 2006) têm mostrado que o impacto positivo do uso desta estratégia acontece mais fortemente quando se está trabalhando com aquisição de nível introdutório de conhecimento (conhecimentos simples e bastante estruturados). Mas quando estamos

trabalhando com aquisição de nível avançado de conhecimento complexo e pouco estruturado, o modelo WebQuest não se apresenta como uma estratégia de repercussão pedagógica.

Diante da dificuldade de desenvolvimento de literacia da informação e de outras literacias nos estudantes que utilizam a Internet, buscamos introduzir na estrutura básica da WebQuest alguns pressupostos teóricos e metodológicos, no sentido de propor uma nova estratégia que desse conta de se trabalhar em situações que envolvessem a construção de conhecimentos de nível avançado. Vários pesquisadores (Leão, Neri de Souza, Moreira, & Bartolomé, 2006; Neri de Souza, et al., 2006) buscaram como suporte teórico para tal adaptação do modelo WebQuest, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) proposta por Rand Spiro.

### **3. Casos para Estudo e Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC)**

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), proposta por Rand Spiro e colaboradores (1990; 1987; 1991), tem como objetivo a aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados, bem como a transferência do conhecimento para novas situações, tentando evitar os problemas que resultam da utilização de abordagens de ensino simplificadoras. Baseados na obra de Wittgenstein, Investigações Filosóficas, Spiro e colaboradores usaram a analogia da paisagem como representação do conhecimento e da metáfora da "travessia da paisagem em várias direções" para propor uma teoria de ensino, aprendizagem e representação do conhecimento.

Os domínios de conhecimento complexo e pouco estruturado propostos pela TFC apresentam algumas características citadas por Aleixo, Leão, & Neri de Souza (2008), onde não apresentam um "núcleo de significados" simples, mas sim compostos por conhecimentos/informações que serão usados de acordo com o contexto ou caso em discussão e em que cada caso é resultado de uma variedade de padrões cuja estrutura conceptual não pode ser aplicada noutros casos.

Um dos pilares da TFC são os casos para estudo. O estudo baseado em casos também é abordado por outros autores e em outras teorias, mas na TFC os casos devem ser decompostos em porções de menor desafio cognitivo mas, mesmo assim, com grande relevância para a construção de conhecimento. Na TFC, vários casos são selecionados (os "casos primários"). Estes casos são divididos em mini-casos, que são partes dos casos que refletem olhares parciais destes. A leitura interligada, sob várias perspectivas dos diferentes mini-casos, possibilita a compreensão de um mesmo assunto que é discutido em várias vertentes. É nesse sentido, apelidadas na TFC de "sequências especiais", que são construídos os conhecimentos flexíveis que a teoria propõe, atendendo assim o preceito da flexibilidade cognitiva na aquisição de conhecimentos em domínios complexos e pouco-estruturados (Carvalho, 1999).

Para a implementação desta teoria, os autores sugerem a utilização de hipermédia, que permite que a informação possa ser interligada através do uso de ligações associativas entre os nós de informação. Além disso, a hipermédia "pode proporcionar múltiplas travessias na paisagem do conhecimento e sua integração em múltiplos casos e mini-casos" (Leão, et al., 2006). Estes sistemas baseados nos pressupostos da TFC foram designados como Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva (Spiro, et al., 1991).

### **4. Estratégia FlexQuest**

A FlexQuest é uma estratégia e também uma ferramenta educacional que possibilita trabalhar a flexibilidade cognitiva e a literacia da informação, bem como outras literacias. A FlexQuest utiliza o modelo simples e funcional da WebQuest e a incorporação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), envolvendo o trabalho colaborativo num contexto da aprendizagem ativa. A FlexQuest incorpora a TFC, com a disponibilização das informações

a serem estudadas, por meio de casos existentes na Internet e não de explicações e interpretações sobre os conteúdos tal como ocorreria na sequência de um livro didático. Estes casos são desconstruídos pelos professores em mini-casos e, posteriormente, são indicadas algumas travessias temáticas com ligações aos mini-casos anteriores. Estes casos também devem ser desconstruídos pelos alunos, numa fase posterior, como tarefas do sistema FlexQuest.

As travessias conceptuais visam permitir uma correlação entre os contextos estudados e seus conteúdos. Cabe ressaltar também que a TFC (Spiro, et al., 1991) visa a aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados, bem como a transferência do conhecimento para novas situações. A transferência de um mesmo conhecimento aplicado a diferentes situações possibilita a construção de conhecimento flexível e adaptativo a diferentes contextos (Carvalho, 2000).

A estrutura da FlexQuest assemelha-se às etapas da WebQuest, tendo a incorporação dos mini-casos nos “Recursos” (que apresentam os casos e mini-casos obtidos na Internet e desconstruídos pelo professor) e os links nos “Processos” (que apresentam as sequências com hiperlinks para os diversos casos e mini-casos desconstruídos nos “Recursos”) (Leão, et al., 2006). No quadro 2 apresentamos a relação comentada entre a WebQuest e a FlexQuest.

| <b>Etapas</b> | <b>WebQuest (WQ)</b>   | <b>FlexQuest (FQ)</b>  | <b>Diferenças/Comentários</b>  |
|---------------|--|--|--|
| <b>1</b>      | Introdução (Definição da atividade e informações gerais)         | Introdução (Definição da atividade e orientação da exploração. Questão problema)                     | Na FQ, a introdução, além de contextualizar o tema a ser explorado, também orienta a maneira de realizar a busca das informações.            |
| <b>2</b>      | Tarefa (Explicitação das tarefas a realizar)                     | Recursos (Apresentação de casos e mini-casos a explorar)   | Na FQ, diferentemente da WQ, os recursos precedem a tarefa, de modo a permitir uma exploração de vários contextos.                           |
| <b>3</b>      | Processos (Indicação das etapas a seguir e recursos a consultar) | Processos (Apresentação de sequências especiais)   | Na FQ, o processo estimula a realização das travessias de paisagens propostas na TFC.  |
| <b>4</b>      | Recursos (recursos e fontes disponíveis na WWW)                  | Tarefas (tarefa a realizar, desconstrução de um novo caso ou caso existente sugerido pelo professor) | Na FQ, as tarefas estão relacionadas diretamente com os casos e mini-casos abordados.  |
| <b>5</b>      | Avaliação (Descrição da estratégia de avaliação)                 | Avaliação (Descrição da estratégia de avaliação)   | As avaliações são semelhantes na FQ e WQ   |
| <b>6</b>      | Conclusões (Resumo da experiência proporcionada)                 | Conclusões (Reflexão final e estímulo para prossecução do estudo)                                    | Na FQ, além do relato do que se espera do utilizador, também é estimulado um aprofundamento do estudo e a busca de sínteses do conhecimento. |

Quadro 2 – Relação da estratégia WebQuest e FlexQuest.

A seguir será apresentada uma revisão de alguns trabalhos realizados sobre FlexQuest já construídas no âmbito da investigação no Brasil e em Portugal.

#### 4.1. Flexquest Sistema Respiratório (Neri de Souza, et al., 2006)

Esta foi a primeira FlexQuest elaborada, tendo sido o modelo inicial que passou a orientar a elaboração das FlexQuest que se seguiram. Nela, Neri de Souza, Leão, & Moreira (2006) abordaram os conceitos envolvidos na temática “Problemas Respiratórios”<sup>1</sup>.

A primeira parte desta FlexQuest contém uma “Introdução” onde o aluno tem contato com um texto introdutório sobre a questão dos problemas respiratórios, bem como um hiperlink para um maior aprofundamento do tema. Além disto, foram colocadas duas questões na tentativa de provocar o interesse do aluno pelo problema: “Você sabe como cuidar bem do que respira? e Quais as principais doenças do sistema respiratório? Nesta FlexQuest você terá a oportunidade de estudar vários casos que poderão lhe ajudar a compreender os diversos fatores que influem na saúde do sistema respiratório”. Num segundo momento, a FlexQuest disponibiliza ao aluno um conjunto de 4 casos e diversos mini-casos (Quadro 3) onde os conceitos relacionados com o tema dos problemas respiratórios são explicitados através de ligações a notícias extraídas da Internet.

| Casos | Título do Caso  | Mini-Casos  | Descrição do Caso  |
|-------|---|---|--|
| 1     | Parada Cardio-Respiratória em Ex-Ministro.  | Mini-caso 1.1 – Ocorrência e atendimento ao ministro.<br>Mini-caso 1.2 – Reação dos familiares e histórico de outras doenças associadas.<br>Mini-caso 1.3 – Entrevista e laudo médico.  | Este caso trata da parada cardiorrespiratória do ex-ministro do Brasil Aluizio Alves.  |
| 2     | Queimadas da Amazônia e Consequências no Sistema Respiratório.                          | Mini-caso 2.1 – Ocorrência e proporções dos incêndios. Motivo da ocorrência de grandes incêndios na Amazônia.<br>Mini-caso 2.2 – Consequências para a saúde dos incêndios da Amazônia.  | Este caso trata do problema das queimadas e sua relação com problemas respiratórios na população.  |
| 3     | O Tratamento do Problema Respiratório da Priscila.                                      | Mini-caso 3.1 – O problema da asma da estudante Priscila Martins, 19 anos, que sofre de falta de ar desde bebê.<br>Mini-caso 3.2 – O problema da Alergia associada à Asma. O drama da jovem é ainda maior por estar associado a crises de alergia.<br>Mini-caso 3.3 – O Tratamento no Hospital Universitário de Brasília. | Este caso aborda o tratamento de problemas respiratórios da estudante Priscila Martins, realizado no Hospital da Universidade de Brasília. |
| 4     | Pesquisadora Sandra Viera – O Vírus Sincicial e os Problemas Respiratórios na Infância. | Mini-caso 4.1 – Procedimentos de prevenção contra o Vírus Sincicial (VSR).<br>Mini-caso 4.2 – O Vírus Sincicial e os bebês.<br>Mini-caso 4.3 – O Vírus Sincicial e os adultos.  | Este caso trata do estudo do vírus sincicial respiratório, analisando-se crianças hospitalizadas por infecções respiratórias.              |

Quadro 3 – Resumo da primeira FlexQuest Sistema Respiratório (Neri de Souza, et al., 2006).

<sup>1</sup> <http://dl.dropbox.com/u/1652738/FlexQuest-respiracao/index.htm>

Após a navegação nos casos e mini-casos, que constam de hipertextos, vídeos e links para sites complementares, a FQ sugere travessias especiais na área “Processos”. Estas sequências especiais são navegações recorrentes aos mesmos casos (repetição não replicada do conhecimento) sob a ótica de uma nova abordagem ou perspectiva conceptual ou temática.

Na área “Tarefa” é solicitada aos estudantes a pesquisa orientada de um novo caso na Internet, e a desconstrução deste novo caso. Este novo caso pode ser também sugerido pelo professor. Assim, pode-se solicitar aos estudantes, por etapas, dois grandes desafios, o primeiro ligado diretamente à literacia da informação, e o segundo à flexibilidade cognitiva propriamente dita, na desconstrução de casos em mini-casos. Naturalmente, a literacia da informação e a flexibilidade cognitiva entrecruzam-se em todas as fase de desenvolvimento da FlexQuest. Por fim, são estabelecidos os critérios de avaliação, bem como as conclusões se espera dos alunos após a utilização desta FlexQuest.

#### 4.2. FlexQuest Remédio Amargo (Aleixo, et al., 2008)

Esta FlexQuest surgiu no contexto da dissertação de mestrado de Aleixo (2008) e possui a mesma estrutura das outras FlexQuests: Introdução, Recursos, Processos, Tarefas, Avaliação, Conclusão e Créditos<sup>2</sup>. Os casos e mini-casos apresentados nesta FlexQuest são resumidos no Quadro 4:

| Casos | Título do Caso  | Mini-Casos  | Descrição do Caso   |
|-------|---|---|---|
| 1     | A História do menino sem braços que transpira felicidade. | Mini-caso 1.1: Doença de Adriano é vista com normalidade pela família.<br>Mini-caso 1.2: A Infância de Adriano foi uma infância normal.<br>Mini-caso 1.3: Como foi a vida Escolar de Adriano? | Este caso trata da história de Adriano, que nasceu sem os braços, por conta do uso de talidomida por sua mãe.             |
| 2     | Vítima da Talidomida receberá indenização.                | Mini-caso 2.1 – Portadora de alterações físicas graves, entra na justiça por indenização.<br>Mini-caso 2.2 – Vítima da Talidomida ganha indenização.  | Este caso trata da decisão do Superior Tribunal de Justiça do Brasil em conceder indenização para a vítima da Talidomida. |
| 3     | Talidomida volta a fazer vítimas no país.                 | Mini-caso 3.1 – Bebê em Rondônia vítima da Talidomida.<br>Mini-caso 3.2 – Talidomida no tratamento da hanseníase e outras doenças.  | Este caso trata das deformidades de fetos causadas pelo uso da talidomida em grávidas com hanseníase.                     |

Quadro 4 – Resumo da FlexQuest Remédio Amargo (Aleixo, et al., 2008).

A FlexQuest “Remédio Amargo” foi planeada para estudantes do 2º Ano médio, com 15 a 17 anos de idade, que tenham acesso à Internet. Esta FQ apresenta resumidamente a proposta de discutir a questão da automedicação, dentro das disciplinas de Química, Biologia e Produção de Texto. Nesta FQ os utilizadores são estimulados, após estudarem todos os

<sup>2</sup> <http://portal.semente.pro.br/quests/flexquestSite/index.htm>.

casos e mini-casos propostos, a desconstruir um novo caso em vários mini-casos com o seu grupo de trabalho, para apresentação e discussão em sala de aula.

#### 4.3. A FlexQuest Radioatividade (Vasconcelos & Leão, 2011)

A FlexQuest “Radioatividade”<sup>3</sup> foi construída com o objetivo de promover, através dos recursos da Internet e da literatura, uma estratégia para o ensino de radioatividade em Química. Esta temática foi escolhida devido à constante presença de notícias na televisão sobre o assunto, onde muitas vezes são distorcidas as reais consequências da exposição à radiação. Os casos e mini-casos presentes na estratégia abordam situações retiradas da Internet e de programas televisivos (Quadro 5).

| Casos | Título do Caso  | Mini-Casos   | Descrição do Caso  |
|-------|---|--|--|
| 1     | Traficantes do Amapá vendem material radioativo obtido ilegalmente. | Mini-caso 1.1: Toneladas à venda.<br>Mini-caso 1.2: Radioatividade comprovada.<br>Mini-caso 1.3: Risco de câncer.<br>Mini-caso 1.4 – Urânio sem controle.  | Este caso aborda a extração clandestina na Amazônia do minério Torianita que é um mineral radioativo encontrado em areais da região.   |
| 2     | Alimentos Irrradiados.  | Mini-caso 2.1 – O que faz a irradiação no alimento / Efeitos sobre cor, sabor e textura.<br>Mini-caso 2.2 – Efeitos sobre a constituição dos alimentos.<br>Mini-caso 2.3 – Alimentos irradiados no Brasil.<br>Mini-caso 2.4 – Quais são as doses seguras para a saúde? | Este caso apresenta informações sobre uma das utilizações benéficas da radioatividade: a irradiação de alimentos.  |
| 3     | Linha Direta Justiça.   | Mini-caso 3.1 – O que é o Césio 137?<br>Mini-caso 3.2 – Contaminação e doenças.<br>Mini-caso 3.3 – Equipamentos, detecção da radioatividade.<br>Mini-caso 3.4 – Lixo Radioativo.   | Sobre o acidente ocorrido em 1987, na cidade de Goiânia, com um material radioativo – césio-137 –, utilizando trechos de um documentário da Rede Globo, exibido em 2007, através do programa Linha Direta Justiça. |

Quadro 5 – Resumo da FlexQuest Radioatividade (Aleixo, et al., 2008).

Esta FQ permitiu analisar o mesmo tópico (radioatividade), inserido em diversos contextos, aplicando-os a diferentes situações nas quais se possa deparar no dia a dia (características inerentes da TFC). Após a desconstrução dos casos, foram construídos os processos e as três tarefas a serem realizadas pelos alunos. As atividades foram elaboradas a partir de um conjunto de observações levantadas no decorrer do processo de leitura de livros e artigos.

Na fase “Processos” desta FQ, os casos foram separados em quatro temáticas de travessia da paisagem conceptual, o que permitiu uma relação entre os diferentes mini-casos. Estas travessias têm o objetivo de propiciar aos alunos diferentes visões dentro da temática da radioatividade, funcionando com suporte para a construção da flexibilidade cognitiva.

Na fase “Tarefas” são solicitadas três tarefas. A primeira refere-se a todos os casos, apresentando um conjunto de perguntas do professor que relacionam os mini-casos

<sup>3</sup> <http://semente.pro.br/portal/quests/radioatividade/>.



presentes. Em cada tarefa há sites complementares, pré-definidos, permitindo aos alunos o acesso aleatório a documentos de hipertexto, o que lhes proporciona fazerem o seu próprio caminho na busca da informação, favorecendo a liberdade de escolha do aprendiz e da sua própria aprendizagem. A segunda tarefa foi construída baseada no livro “Os Simpsons e a Ciência”, de Halpern (2008). Foi possível ainda utilizar um episódio dos Simpsons<sup>4</sup> nesta tarefa, que retrata a utilização de polônio numa plantação de tomate que é germinada junto a sementes de tabaco. A história permite que os alunos relacionem os mini-casos presentes na ferramenta de forma crítica, analisando as verdades e mentiras do episódio. A última tarefa apresenta uma dinâmica em grupo, onde cada grupo de alunos apresenta um tópico da temática da radioatividade, elaborando um projeto para receber investimentos relacionados com o desenvolvimento de uma cidade fictícia.

A avaliação nesta FQ foi contínua em todo o processo, sendo que na Tarefa 3 os alunos foram avaliados na construção do projeto e na sua defesa dele. Na FQ está descrita uma situação na qual um “governador” tem um investimento financeiro para projetos que envolvam a radioatividade. As áreas dos projetos são: 1) Irradiação em alimentos; 2) Radioterapia, radio-fármacos; 3) Energia nuclear; 4) Desarmamento nuclear. Para a ‘defesa’ do projeto, os alunos foram instruídos no sentido de assumirem a liberdade de construção de uma peça teatral, jornal, vídeo, fórum dentro do próprio grupo, etc., como forma diferenciada para a avaliação.

#### 4.4. FlexQuest Desenvolvimento Sustentável (Ribeiro, et al., 2009)

Alguns dos membros do Laboratório de Conteúdos Digitais (LCD) dinamizaram um atelier de formação sobre Desenvolvimento Sustentável suportado em casos e mini-casos igualmente desconstruídos em duas plataforma (DidaktosOnLine e FlexQuest). Estes autores também tinham o objetivo de proceder à análise comparativa do DidaktosOnLine<sup>5</sup> (Moreira, Almeida, & Raposo, 2005), relativamente à FlexQuest<sup>6</sup> com a intenção de melhorar a estrutura de ambos. A FQ utilizada nesta pesquisa foi concebida com o intuito de identificar possíveis melhorias a implementar no DidaktosOnLine (DOL) e da própria FlexQuest ao nível da usabilidade, na perspetiva da satisfação do utilizador. No Quadro 3 apresentamos uma síntese da FlexQuest “Desenvolvimento Sustentável”. Estes casos e mini-casos foram os mesmo em ambas as plataformas.

| Casos | Título do Caso                | Mini-Casos  | Descrição do Caso   |
|-------|-------------------------------|---|---|
| 1     | Coca Cola Company             | Mini-caso 1.1 – Qual é o principal ingrediente da Coca-Cola?<br>Mini-caso 1.2 – Qual é a importância estratégica da água?<br>Mini-caso 1.3 – Água ou Coca-Cola? | A água constitui um componente essencial e estratégico do refrigerante mais produzido e consumido no mundo. Iremos constatar o impacto da sua produção nos recursos hídricos. |
| 2     | Escassez de água na Austrália | Mini-caso 2.1 – Consumo de água na Austrália e no mundo.<br>Mini-caso 2.2 – Carne de  | A Austrália apresenta extensas regiões áridas. Todavia, a sua produção agropecuária consome   |

<sup>4</sup> Graham-Maxtone, I. (Escritor), & Anderson, B. (2000). Homer, o fazendeiro. (19º Episódio da 11ª temporada). In M. Brooks, J., Groenning, M. et al (Produtores Executivos), The Simpsons. Gracie Films & The 20th Century Fox Television.

<sup>5</sup> <http://didaktos.ua.pt/> Neste link é possível aceder o projeto no DOL sobre desenvolvimento sustentável, que é análoga à FlexQuest apresentada no link abaixo.

<sup>6</sup> <http://dl.dropbox.com/u/1652738/FLEXQUEST/Index.html>.

|   |                        |  |   |
|---|------------------------|--|---|
|   |                        | Canguru ou de Vaca.<br>Mini-caso 2.3 – Redução de cotas de água para a agricultura.  | elevadas quantidades de água, reduzindo o volume de água per capita.  |
| 3 | Dia Europeu sem Carros | Mini-caso 3.1 – Porquê?<br>Mini-caso 3.2 – Para quê?<br>Mini-caso 3.3 – Como?  | A poluição é atualmente a principal responsável pelas alterações climáticas e suas consequências. A precariedade da sobrevivência do planeta incita a medidas de controlo da poluição.  |
| 4 | Smog em Pequim         | Mini-caso 4.1 – Gravidade do Smog em Pequim.<br>Mini-caso 4.2 – Problemas respiratórios da população de Pequim.<br>Mini-caso 4.3 – Pequim e as Olimpíadas. | O exemplo mais conhecido de poluição do ar é o smog, que ocorre em muitas cidades do mundo. A palavra smog é uma combinação de smoke (fumo) e fog (neblina). Fonte: <a href="http://pt.wikipedia.org/wiki/Smog_fotoquímico">http://pt.wikipedia.org/wiki/Smog_fotoquímico</a> |

Quadro 3 – Resumo da FlexQuest “Desenvolvimento Sustentável” (Ribeiro, et al., 2009).

Na avaliação realizada por Ribeiro, et al. (2009) foi possível identificar a preferência dos utilizadores pela manipulação dos controlos da FlexQuest, dada a sua estrutura baseada em hiperligações simples, mais próximas da navegação básica de páginas Web, o que foi percebido como uma maior facilidade de aprendizagem e utilização. Na apreciação desta mesma dimensão “Controle” no DidaktosOnLine os autores verificaram que os utilizadores preferem os comandos e operações familiares (browser) em detrimento dos comandos integrados do portal DOL, devido a um erro existente na navegação dos mini-casos para os casos.

Uma das grandes vantagens do portal DOL é a sua pré-configuração para a construção e desconstrução dos casos em mini-casos, facilitando assim o trabalho dos professores ao prepararem um novo projeto para ser utilizado pelos alunos. Ribeiro, et al. (2009) reconhecem a grande dificuldade de preparação da FlexQuest, porque pressupõe o domínio da programação de páginas em HTML, e que mesmo sendo do domínio do grupo de investigadores, exigiu mais tempo de preparação para os mesmos conteúdos, casos e recursos, em comparação com o tempo usado no DOL.

## 6. Considerações Finais

A estratégia FlexQuest (FQ) visa disponibilizar a professores e alunos a possibilidade de construção de um conhecimento mais amplo e flexível, a partir de contextos, situações e problemas obtidos diretamente da Internet. A FQ tem sido utilizada nos ensinos médio (secundário) e superior no Brasil e em Portugal com boa repercussão. Reconhecendo a dificuldade e relativa complexidade de se elaborar uma boa FQ, porque demanda a construção de páginas HTML, seleção de casos, alojamento e publicação online, encontra-se em fase de desenvolvimento uma plataforma, com diversos *templates*, para facilitar ao professor o processo de elaboração e publicação de uma FlexQuest. Esta plataforma também irá possibilitar a partilha colaborativa de projetos FlexQuest já construídos em diversas áreas disciplinares ou interdisciplinares, bem como a criação de comunidades de ensino e aprendizagem que procuram construir conhecimento de flexibilidade cognitiva em níveis avançados.

## 7. Referências

- Aleixo, A. (2008). *FlexQuest no Ensino de Ciências: Incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva na WebQuest*. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Aleixo, A., Leão, M. B. C., & Neri de Souza, F. (2008). FLEXQUEST: Potencializando a Webquest no ensino de Química. *Revista da FAGED*, 14, 119-133.
- Carvalho, A. A. A. (1999). Os Hipermedia em Contexto Educativo. Aplicação e Validação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Universidade do Minho, Braga.
- Carvalho, A. A. A. (2000). A Representação do Conhecimento segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. *Revista Portuguesa de Educação*, 13(1), 169-184.
- Dodge, B. (1995). Some Thoughts About WebQuests. Retrieved 20 April, 2005, from [http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about\\_webquests.html](http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_webquests.html)
- Eisenberg, M. B. (2008). Information Literacy: Essential Skills for the Information Age. *Journal of Library & Information Technology*, 28(2), 39-47.
- Head, A. J. (2007). Beyond Google: How do students conduct academic research? *Peer-Reviewed Journal on the Internet*, 12(8), 1-7.
- Heide, A., & Stillborn, L. (2000). *Guia do Professor para a Internet: Completo e Fácil* (2ª ed.). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Leão, M. B. C., Neri de Souza, F., Moreira, A., & Bartolomé, A. (2006). Flexquest: Una Webquest con aportes de la Teoria de la Flexibilidad Cognitiva (TFC). In V. M. Javi (Ed.), *TICs y MCS en la articulación UNSa-polimodal. Aportes y Perspectivas* (1ª ed., pp. 129-143). Salta, Argentina: Universidade Nacional de Salta.
- MacGregor, S. K., & Lou, Y. (2006). Web-Based Learning: How Task Scaffolding and Web Site Design Support Knowledge Acquisition *Success for boys: Boys and ICT Module*. Australia: Commonwealth of Australia.
- March, T. (2003). The Learning Power of WebQuests. *Educational Leadership*, 61(4), 42-47.
- Moreira, A., Almeida, P., & Raposo, R. (2005). Portal DidaktosOnLine (<http://didaktos.ua.pt>) para o Desenvolvimento de Comunidades de Prática Profissional Docente. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Neri de Souza, F., Leão, M. B. C., & Moreira, A. (2006). *Elementos estruturadores de uma WebQuest Flexível (FlexQuest)*. Paper presented at the Encontro sobre WebQuest (CD-Rom), Universidade do Minho - Portugal.
- Peterson, C., Caverly, D. C., & MacDonald, L. (2003). Techtalk: Developing Academic Literacy through WebQuests. *Journal of Developmental Education*, 26(3), 38-39.
- Ribeiro, J., Neri de Souza, F., Nogueira, F., Moreira, A., Costa, P., Guerra, C., et al. (2009, 14 e 15 de maio). *Didaktosonline® e Flexquest®: Um Estudo de Usabilidade*. Paper presented at the Challenges 2009: atas da Conferência Internacional de TIC na Educação, Braga: Universidade do Minho.
- Spiro, R., & Jehng, J. (1990). Cognitive Flexibility, random access instruction and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multi-dimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R. Spiro (Eds.), *The "Handy Project". New Directions in Multimedia Instruction* (pp. 163-205). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Spiro, R., Vispoel, W., Schmitz, J., Samarapungavan, A., & Boerger, A. (1987). Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In B. Britton & S. Glynn (Eds.), *Executive Control in Processes in Reading* (pp. 177-199). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Richard L. Coulson. (1991). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. *Educational Technology*, 31(9), 24-33.
- Vasconcelos, F. C. G. C., & Leão, M. B. C. (2011). Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia FlexQuest sobre Radioatividade. *Revista Electrónica Enseñanza de Las Ciencias*(in press).

# Webcasting Media: Challenges for Supporting Teaching/Learning Activities

**Manuela Damiana Guedes**

University of Aveiro  
Portugal

damiana.guedes@ua.pt

**Pedro Almeida**

University of Aveiro  
Portugal

almeida@ua.pt

## **Abstract**

Over the past decade higher education has undergone significant changes marked by the Lisbon strategy of the European Union's Bologna process. Practices such as blended and e-Learning have been developed as well as continuous initiatives and programmes. Given these changes higher education institutions must try to adapt to their students' digital culture, which is conducive to new needs. This factor may indicate that new strategies and methodologies must be addressed and implemented in the classroom, to adjust to new learning contexts. In these contexts casting technologies have been found to be increasingly used. Changes and innovations regarding the content of various subjects and courses as well as corresponding activities are on the horizon. This need for change stems from the new technological environments/contexts within which the students are included.

This work arises within the scope of the proposed creation of a research plan in Doctoral Programme in Multimedia in Education. The aim of this project is to assess the integration of podcasts, vodcasts, screencasts and emerging casting technologies in higher education learning environments and to assess both students' and teachers' opinions, practices and expectations. In this study we propose to create and integrate multimedia teaching contents, not only to support activities carried out in new learning environments whether face-to-face or distance learning, but also as a methodological strategy to adopt. The methodological choices will be mentioned throughout the article in conformity with the aim under study. The paper also introduces an analysis of the main casting technologies and its suitability to a specific learning context.

**Keywords:** higher education; learning; podcasts; screencasts; teaching; vodcasts; webcasting.

## **1. Introdução**

As novas tecnologias além de serem um dos pilares fundamentais da sociedade de informação e conhecimento são igualmente um fator relevante de mudança de cariz cultural e social.

Elas estão presentes em todos os quadrantes da vida social, nas empresas, nos serviços públicos, nas atividades culturais e inevitavelmente na Educação e na Escola.

As mudanças que o ensino superior tem atravessado, de forma particular e mais recentemente o processo de Bolonha, estão a ter consequências em todo o processo de ensino/aprendizagem com particular enfoque nos conteúdos e no modo como se relacionam os professores com os seus alunos.

O contributo das novas tecnologias neste processo de mudanças na Escola, bem como o seu papel na sociedade revela-se essencial.

*“Higher education is in the midst of transformative (but exciting) change. Over the next decade, the practices of teaching and learning will undergo fundamental change as universities and colleges respond to global, social, political, technological, and learning research trends. A duality of change – conceptual and technological – faces higher education”. (Siemens, G., 2009)*

Os professores têm em mãos mais um desafio, o de procurarem motivar cada vez mais os alunos num novo ambiente de aprendizagem caracterizado por uma rutura crescente das expectativas dos alunos face às práticas tradicionais de ensino e aprendizagem.

Consideramos que o professor, ao integrar novas tecnologias na sua prática pedagógica, reunirá condições de mudar a relação com os seus alunos, envolvendo-se de forma mais direta na sua aprendizagem.

Diante deste cenário importa ajustar e adequar o formato dos conteúdos pedagógicos bem como o canal através da qual vão ser distribuídos, as atividades propostas e as metodologias de avaliação.

Deparamo-nos com um novo grupo de alunos, detentor de elevada literacia digital a qual, por vezes, ultrapassa a dos próprios professores.

*“As Novas Tecnologias não serão instrumentos para auxiliar o professor mas sim elementos que precisam estar presentes no quotidiano da escola para, em conjunto com professores, introduzir novos elementos complicadores, estimuladores de criatividade, nessa nova forma de produzir conhecimento, de ensinar e de aprender”. (Pretto, N., 2001)*

As tecnologias de *casting* consistem em publicar conteúdos preparados e organizados para consumo autónomo detalhando um assunto através do audio e/ou vídeo na Internet. Este tipo de conteúdos tem vindo a revelar-se como um recurso bastante importante pelas potencialidades que apresentam de gerar áreas de aprendizagem mais ricas, quer em regime de ensino a distância ou presencial as quais nos levaram a refletir e investigar sobre a sua potencial exploração num contexto de ensino/aprendizagem.

As ferramentas tecnológicas, de suporte à prática pedagógica, oferecem diversas possibilidades de utilização/aplicação no ensino, nomeadamente aceder aos conteúdos das aulas em qualquer lugar e a qualquer hora, permitir o aperfeiçoamento e desenvolvimento de competências individuais e disponibilizar de forma aberta e alargada diversos materiais sobre inúmeros temas.

*“Perante um célere desenvolvimento do conhecimento é importante que a educação prime pela: “aquisição da capacidade intelectual necessária para aprender a aprender durante toda a vida, obtendo informação armazenada digitalmente, recombina-a e utiliza-a para produzir conhecimentos para o objetivo desejado em cada momento”. (Castells, M., 2004)*

Esta integração de tecnologias leva o professor a assumir novas tarefas e papéis a nível profissional. Assim sendo, o professor deixa de ser apenas o que ensina, tornando-se sobretudo no que co(aprende) e impulsiona a aprendizagem.

*“Os professores sabem que o seu trabalho está a mudar, e bem assim o contexto no qual o desempenham. (...) As regras do mundo estão a mudar. Está na hora de as regras do ensino e do trabalho dos professores também mudarem”. (Hargreaves, A., 1998)*

Zhao (2007) sublinha que os fatores fundamentais conducentes a uma aprendizagem realizada com sucesso pelos alunos com a tecnologia estão relacionados com o saber que o professor possui relativamente à tecnologia bem como a sua experiência em a utilizar.

Este estudo está a ser realizado numa perspetiva tecnológica e de serviços/ferramentas com o intuito de avaliar qual o impacto educativo que a utilização de tecnologias emergentes

de *casting* tem em contexto de ensino/aprendizagem no ensino superior, procurando focalizar nas potencialidades, práticas e expectativas de alunos e professores.

As diversas potencialidades que se perspetivam para as tecnologias emergentes em contexto de sala de aula bem como a lacuna sobre estudos a abordar e a incentivar/promover a sua utilização, conduziu-nos à realização do presente estudo sobre a sua utilização enquanto ferramenta (inovadora) de suporte ao processo de ensino/aprendizagem.

## 2. Finalidades e objetivos

Promover a utilização e integração das tecnologias emergentes de *casting* em contexto sala de aula e também fora dela, enquanto ferramentas propiciadoras de produção e construção de conteúdos pedagógicos e de conhecimento coletivo é uma das finalidades deste estudo.

Pretendemos igualmente utilizá-las não só como suporte de informação às aulas mas como uma opção estratégica pedagógica do processo de ensino/aprendizagem o qual contribua/promova/incentive/motive os alunos a aprenderem e melhorarem as suas competências.

Julgamos que o desenvolvimento do estudo pode promover o uso destas tecnologias não apenas em contexto de sala de aula pelo professor mas também noutras iniciativas pelos próprios alunos como seja a realização de *broadcasting* de eventos e/ou criação de um canal TV online da escola.

Quando um investigador se propõe a realizar um estudo, tem como pretensão alcançar determinados objetivos. Importa agora discriminar alguns objetivos específicos indexados ao objetivo geral definido:

“Identificar potencialidades e práticas para a dinamização de processos de ensino/aprendizagem no ensino superior, decorrentes da integração de *Podcasts*, *Vodcasts*, *Screencasts* e tecnologias emergentes de *casting*”.

Pretende-se atingir e desenvolver os seguintes objetivos específicos:

- 1) Verificar que expectativas e opiniões têm os professores sobre a utilização/integração de tecnologias de *casting* nos processos de ensino/aprendizagem;
- 2) Testar estratégias de integração e avaliar as práticas que se geram;
- 3) Avaliar como são reconhecidas/valorizadas as práticas de utilização das tecnologias de *casting* pelos professores e alunos;
- 4) Verificar/estudar que vantagens e melhorias, relativas à integração de tecnologias de *casting* percebem alunos e professores em contexto de ensino/aprendizagem.

## 3. Caracterização e utilização das tecnologias de casting

A facilidade com que se consegue publicar e editar podcasts e/ou vodcasts tem-se revelado um contributo indispensável para uma integração e aceitação gradualmente maior no ensino (Chan, A., & Lee, M.J., 2005; Boulos, M., et al., 2006; Chan, A., et al., 2006; Frydenberg, M., 2006).

Diversos projetos de investigação têm procurado acompanhar este crescimento no sentido de tentar perceber as suas implicações para a aprendizagem e o ensino como Edirisingha, P., et al, 2007; Guertin, L.A., et al., 2007; Lee, M.J. & Chan, A., 2007; Nathan, P., & Chan, A., 2007 ou Salmon, G., et al., 2007.

As necessidades dos alunos motivadas pelas mudanças tecnológicas a par da necessidade do professor conseguir criar boas práticas em contexto da sua atividade pedagógica, tem

feito com que cada vez mais professores as integrem como ferramenta de suporte nas suas aulas.

*“Rooted in emerging technologies which are often transparent to their users, podcasting in an academic setting has become an accepted one-way channel of communication between teacher and students, as faculty have seen the potential impact of creating podcasts of lectures and other course materials”. (Frydenberg, M., 2006).*

As tecnologias emergentes de casting revelam-se excelentes recursos pedagógicos pois possibilitam suportar áreas de aprendizagem mais completas independentemente de o ensino ser em regime a distância ou presencial.

*“Academics from many areas of education are showing interest in podcasting for education and the first results of research in this field point towards the benefits to learners”. (Edirisingha, P., et al, 2007).*

### **3.1. Podcast: definição e conceito**

O termo podcast é o resultado da junção do termo ipod e de broadcasting e a sua criação remonta a 2004 quando o seu criador, o DJ Adam Curry e Dave Winer decidiram emitir via internet o seu programa de rádio. Apesar de, por vezes, se verificar uma utilização indiscriminada dos termos, importa esclarecer que o termo podcasting se refere a emitir pela Internet ao passo que o termo podcast se refere ao produto emitido.

No que concerne ao formato do Podcast, este pode ser áudio, vídeo ou uma combinação de imagens com locução, à qual Salmon & Edirisingha (2008) se referem como “enhanced podcast”. Se o podcast é em vídeo designa-se de vodcast, ou de vidcast (Salmon, G., & Edirisingha, P., 2008).

Quando o conteúdo do vídeo se refere à captação do ecrã do computador e no qual inserimos locução é designado de screencast. O screencast adquire particular relevância para fazer demonstrações sobre como utilizar ou sobre como funciona determinado software.

Depois de produzido, o podcast pode ser reutilizado em diferentes contextos e por diferentes públicos. Do ponto de vista do aluno, os podcasts podem ser ouvidos ou vistos, quando e onde desejar” (Carvalho, A.A., 2008).

Kaplan-Leiserson (2005) identifica nos podcasts vantagens, nomeadamente: alguns alunos preferem ouvir a ler e têm mais facilidade em percecionarem os conteúdos porque sempre que o desejarem e precisarem podem ouvir.

Para Steizinger (2006), os podcasts permitem que se crie uma presença social e de acordo com Salmon et al (2007) possibilitam que professores e alunos estreitem os seus laços e melhorem as suas relações.

### **3.2. Os podcasts e vodcasts no ensino superior em Portugal e no mundo: locais de introdução e experiências de uso**

São já diversas as universidades que reconhecem potencialidades nos *podcasts* e os têm integrado principalmente porque consideram que o facto de os alunos os ouvirem nos seus leitores de MP3 é uma mais-valia.

Nesse sentido, algumas universidades inclusivamente, fornecem aos seus caloiros *ipods* (Kaplan-Leiserson, E., 2005) de forma a beneficiarem do facto de alguns professores gravarem as suas aulas para posteriormente as disponibilizarem on-line (Frydenberg, R.N., 2006; Guertin, L.A. et al, 2007).



Nas próximas secções apresenta-se uma revisão de alguns dos principais estudos sobre a utilização e integração de podcasts e outros formatos de casting. Os referidos estudos encontram-se organizados de acordo com as áreas disciplinares, os usos ou os níveis de ensino.

**Estudos relativos à produção de conteúdos por parte de docentes universitários:**

- *Universidade de Kingston (Reino Unido)*

Nesta universidade os Podcasts foram utilizados em duas disciplinas: Língua Inglesa e Comunicação e Ciências da Terra e Geografia.

No primeiro caso os podcasts tinham como objetivo servir de apoio aos alunos nas tarefas de criação de portfólios e apresentações e tinham um carácter não obrigatório.

Na disciplina de Ciências da Terra e Geografia usaram-se os podcasts com o intuito de abordar termos chave dados durante as aulas, fazer uma introdução à aula seguinte tendo o professor gravado as aulas por forma aos alunos as poderem rever.

- *Universidade de Leicester (Reino Unido)*

Esta universidade realizou um estudo com os podcasts em duas disciplinas: sistemas de comunicação por fibra ótica e na disciplina de genética.

Na primeira disciplina serviram para orientar os alunos nas atividades a realizar durante a semana (Edirisingha et al, 2007) e na disciplina de genética foram os alunos a criarem podcasts relativos a temas éticos de genética.

- *Universidade de Nottingham (Reino Unido)*

Realizou-se um estudo que integrou dez estudos de caso em cinco universidades (Salmon et al., 2007). Os autores concluíram que os alunos têm dificuldade em usar o seu leitor de MP3 para ouvirem os podcasts e ouvem ou veem os podcasts sobretudo se são obrigatórios na disciplina.

- *Universidade de Leicester (Reino Unido)*

O estudo realizado apresenta e descreve 12 experiências que utilizam o podcast realizadas no ensino superior. (Edirisingha, P. & Nie, M. 2008).

- *Kennedy, G. et al (Carrick Institute for Learning and Teaching in Higher Education)*

*“Questioning the net generation: A collaborative project in Australian higher education”, descreve um projeto, que foi suportado pelo Carrick Institute for Learning and Teaching in Higher Education, que pretende identificar como as ferramentas suportadas pelas tecnologias de uma nova geração de estudantes podem ser utilizadas com sucesso no ensino superior. (Kennedy, G., Krause, K.-L., Gray, K., Judd, T., Bennett, S., Maton, K., Dalgarno, B. & Bishop, A., 2006).*

**Estudos relativos à produção de conteúdos no ensino secundário:**

- *Moura & Carvalho*

No ensino do Francês e no âmbito do projeto eTwinning em 2005-2006, decorreu o projeto “Correspondance Scolaire” que integrou diversas atividades que envolveram estudantes

portugueses e belgas no espaço online, com recurso a fórum, blogue, Wiki, chat e podcasts (Moura & Carvalho, 2006a).

- *Moura & Carvalho*

No estudo levado a cabo por Moura & Carvalho (2006b), no ensino secundário e profissional, em 2005-2006, foram criados podcasts para os alunos ouvirem conteúdos programáticos na disciplina de Português, de forma a permitir-lhes aprender ao seu próprio ritmo.

- *Carvalho, J.*

O estudo: "O Uso de Podcasts no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Naturais: um estudo com alunos de 9º ano sobre temas do Corpo Humano/Saúde", centralizou-se no uso de podcasts em ciências naturais e envolveu alunos a frequentarem o 9º ano de escolaridade. Aplicaram-se nove podcasts acerca de métodos contraceptivos e dois referentes à temática sistema cárdio-vascular. (Carvalho, J. 2009).

- *Cruz, S. & Carvalho, A. A.*

No estudo "*Podcast: a powerful web tool for learning history*" os alunos ouviam uma atividade proposta pela docente para realizarem na disciplina de História e, numa segunda fase, passavam eles a produzirem os seus podcasts, em pares, sobre os conteúdos curriculares que estavam a estudar. (Cruz, S. & Carvalho, A. A., 2007).

- *Piecka, D., Studnicki, & Zuckerman-Parker, M.*

Nos EUA decorreu um projeto que teve como objetivo tentar perceber especificamente se o uso e desenvolvimento de *podcasts* dos alunos para os alunos influenciam a aprendizagem numa aula de ciências. (Piecka, D., Studnicki, & Zuckerman-Parker, M. 2008).

### ***Estudos relativos a especificidades dos conteúdos e tipos de uso:***

- *MIT (EUA)*

O tipo de podcast mais usado no ensino superior, como reporta Evans (2007), tem sido a gravação de aulas. Por exemplo, no MIT (Massachusetts Institute of Technology, EUA) os professores disponibilizaram as suas aulas gravadas em vídeo ou em áudio, que podem ser descarregadas por quem quiser.

- *Universidade de Gloucestershire (Reino Unido)*

No estudo levado a cabo nesta Universidade os podcasts tinham a duração de 10 minutos e tinham como objetivo fazerem uma primeira abordagem a respeito do ambiente e da sustentabilidade bem como auxiliar os alunos a melhorarem as suas competências de estudo.

- *Moura e Carvalho*

No estudo apresentado por Moura e Carvalho (2006c), os alunos tinham acesso às gravações sobre os conteúdos curriculares no Podomatic, podendo ouvi-las quando quisessem, de acordo com o seu ritmo e necessidades de aprendizagem, dado tratar-se de alunos do ensino recorrente.

Além disso, sendo alguns alunos trabalhadores-estudantes e tendo dificuldade em assistir a todas as aulas, viram nos podcasts uma possibilidade de ouvirem a matéria dada na sua ausência.

Em regimes de b-learning e e-learning os podcasts podem apresentar diversas vantagens e serem uma mais-valia no processo ensino/aprendizagem. Nesse sentido, são adotados e aplicados a cursos neste regime. É o caso de: Universidade de Charles Sturt – Austrália (Chan, A., & Lee, M., 2005; Chan, A. et al, 2006; Lee, M., & Chang, A., 2007; Nathan, P. & Chan, A., 2007); Universidade do Minho (Carvalho, A.A., 2008); e Universidade do Minho (Carvalho, A.A., et al 2008).

De referir ainda os seguintes **projetos internacionais** com particular enfoque nas ferramentas de **software social** e de **tecnologias emergentes**:

- *Universidade de Canberra (Australia)*

Na Universidade de Canberra decorreu um projeto fundado pela Australian Learning and teaching Council integrado no Competitive Grants Program que visava explorar o papel do software social e das redes sociais baseada numa aprendizagem de pares no ensino superior. (Robertn Fitzgerald & James Steele, 2008).

- *The Open University (Reino Unido)*

“A Study on the Effective Use of Social Software by Further and Higher Education in the UK to Support Student Learning and Engagement” (The Open University: UK.) é o relatório final de um estudo da JISC que pretendia investigar o uso efetivo e apropriado de software social no ensino superior.

O estudo decorreu de agosto de 2008 a janeiro de 2009 e foram investigadas 26 iniciativas no Reino Unido onde as ferramentas de software social tinham sido utilizadas. (Minocha, S., 2009).

- *New Media Consortium/EDUCAUSE*

O “Horizont Report 2009” relata o trabalho contínuo do projeto “Horizont” do “New Media Consortium” (NMC), um trabalho de investigação qualitativa de 5 anos que procura identificar e descrever as tecnologias emergentes que provavelmente tenham um forte impacto na docência, aprendizagem, pesquisa ou expressão criativa dentro das organizações que se dedicam à educação.

O “Horizont Report 2009”, o sexto desta série anual é um programa da EDUCAUSE e é uma colaboração entre o NMC e o EDUCAUSE Learning Initiative (ELI). (Johnson, L., Levine, A., & Smith, R, 2009).

#### **4. Metodologia de Investigação**

O presente estudo está a ser desenvolvido na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego e tem como público-alvo os docentes e alunos.

No estudo em curso, os alunos têm vindo a ser expostos a várias estratégias e a diferentes tipos de conteúdos e ferramentas de casting, de forma gradual, numa perspetiva de inovação e de acordo com a ordem que se apresenta: 1º: *podcasts* audio, 2º: *vodcasts* e *screencasts*, e, no próximo ciclo de investigação, conteúdos em *broadcasting (live TV)*. Esta introdução progressiva enquadra-se numa metodologia de investigação-ação.

Além desta introdução gradual de conteúdos multimédia produzidos, é nosso propósito, no próximo ciclo, adotar estratégias de uso de ferramentas de casting fora do contexto do processo de ensino/aprendizagem. Neste âmbito, será dinamizada a promoção de tecnologias de casting fora do contexto de aula, nomeadamente através da aplicação a serviços de apoio da instituição de ensino.

A investigação-ação caracteriza-se pelo processo investigativo se desenvolver em espiral, focalizando-se sempre num problema e de forma interativa, intercalando entre a ação e a reflexão crítica. Dick, B. (1999) defende: “Os métodos, os dados e a interpretação são

aperfeiçoados nos ciclos posteriores, de forma contínua baseados na experiência/conhecimento alcançados no ciclo anterior”.

É unânime a opinião de diversos autores de atribuírem a Kurt Lewin, psicólogo social e educador que desenvolveu o seu trabalho na pesquisa de ação nos Estados Unidos da América nos anos 40, o epíteto de *Pai* da investigação-ação.

Um desses autores é Esteves (1986) que imputa a Lewin o trabalho pioneiro na pesquisa de ação “*action-research*” designando de: “ação de nível realista sempre seguida por uma reflexão autocrítica, objetiva e uma avaliação dos resultados” alicerçada no triângulo “ação, pesquisa e aprendizagem”, suporte à compreensão dos seus objetivos.

Como instrumentos de investigação utilizaremos o inquérito por questionário aplicado em diversos momentos intercalares de avaliação, estatísticas de uso, avaliação dos recursos utilizadores e entrevistas a professores.

Conscientes que o mercado ao nível das tecnologias se revela muito evolutivo, temos vindo a utilizar as tipologias de aplicação mais relevantes e adequadas, no que se refere a ferramentas a utilizar para a criação de conteúdos, para a difusão de conteúdo bem como para a recolha de dados.

#### 4.1. Público-alvo e faseamento do estudo

Como referido, esta investigação, está a ser aplicada em cursos de licenciatura da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego do Instituto Politécnico de Viseu, envolvendo como sujeitos do estudo para além do investigador, como coordenador do serviço professores e alunos da mesma instituição.

Foi nosso intuito fasear as etapas de aplicação das opções metodológicas, cuja descrição se segue:

**1ª Etapa:** A primeira etapa compreendeu a realização de pesquisa e revisão da literatura sobre o tema em estudo, análise de projetos que abordem objetivos similares e também a partilha de experiências com outros investigadores.

**2ª Etapa:** Posteriormente à fase de revisão do estado da arte e consolidadas as noções teóricas sobre as tecnologias emergentes de casting associadas a uma utilização pedagógica, analisamos e avaliamos as tecnologias mais adequadas a adotar no nosso estudo.

Para o efeito foi elaborada uma grelha de avaliação comparativa de ferramentas a utilizar. Procedeu-se à instalação de cada uma das ferramentas, registaram-se as suas funcionalidades e procedeu-se à sua avaliação. Na secção seguinte os resultados dessa avaliação são apresentados.

**3ª Etapa:** Nesta etapa definimos estratégias para a execução da experiência que está a ser realizada.

**4ª Etapa:** Nesta fase produzimos os conteúdos pedagógicos multimédia que norteiam o estudo, ajustando o modelo previamente definido, o qual permita alcançar boas práticas em contexto de ensino/aprendizagem.

Cada docente elaborou um guião de atividades onde se elencava: o nome do curso, o ano, o semestre, o nome da unidade curricular, os conteúdos/temas a abordar nos conteúdos multimédia, uma breve descrição da atividade a realizar e a ferramenta da Web 2.0 utilizada para a criação/produção do conteúdo multimédia.

Utilizou-se também uma grelha específica para os conteúdos criados, elaborada com base na taxonomia de podcasts (Carvalho, A. A. & Maciel, R., 2008) e na grelha para classificar podcasts (Carvalho, A.A., 2009).

Nesta grelha menciona-se o número/nome do podcast, o tipo, o formato, a duração, o autor, o estilo e a finalidade.

Os conteúdos produzidos e a produzir foram realizados numa primeira etapa pelo investigador, tendo como enfoque a utilização/explicação das diversas tecnologias a implementar no estudo e progressivamente estão a ser os próprios alunos e professores a utilizarem as tecnologias e a produzirem os seus próprios conteúdos multimédia, relativos a diversas temáticas das respetivas unidades curriculares.

Estes conteúdos estão disponibilizados na plataforma Grouply no seguinte endereço: <http://estgl-criar-aprender-partilhar.grouply.com/>



Imagem 1 – Página principal (parte) da Comunidade: estgl\_criar\_aprender e partilhar.

**5ª Etapa:** Esta é a etapa destinada a desenvolver no terreno a investigação-ação a qual foi iniciada com uma integração progressiva e gradual de tecnologias de *casting* bem como uma diversificação de estratégias aplicadas, seguidas de avaliação em cada subetapa.

**6ª Etapa:** Esta etapa destinar-se-á às tarefas de organização, tratamento e análise dos dados recolhidos.

**7ª Etapa:** Na última etapa finalizaremos com as conclusões inferidas.

## 5. Considerações gerais sobre as diferentes ferramentas

O estudo pretende promover a utilização de tecnologias emergentes de casting enquanto ferramentas propiciadoras de produção e construção de conteúdos pedagógicos e de conhecimento coletivo, não só em contexto sala de aula pelo professor mas também noutras iniciativas levadas a cabo pelos próprios alunos como por exemplo a realização de broadcasting de eventos e/ou criação de um canal de televisão online da escola.

Um dos objetivos do estudo é o de alunos e professores, além do investigador, também produzirem os seus próprios conteúdos, e nesse sentido tivemos em linha de conta que a maior parte não possui elevada literacia informática pelo que as ferramentas devem ser pautadas pela simplicidade e funcionalidade.

Na escolha das ferramentas a utilizar no estudo para produção de conteúdos específicos, pretendia-se que todas tivessem como principais denominadores comuns as seguintes características:

- *Open source*: utilização gratuita baseada em código aberto;
- Utilização intuitiva, prática e funcional;
- Configuração facilitada.

Após a escolha das tecnologias de casting que estão a servir de apoio ao presente estudo procedemos à realização de testes para validar a sua adaptação aos objetivos previamente definidos.

### ***Escolha e Justificação de Ferramentas para Produção de Podcasts (áudios)***

Para a produção de *castings* audio (*podcasts*) foram analisadas e comparadas as seguintes: *Audacity*, *Sony Sound Forge* e *Adobe Audition* e optamos, fundamentando a escolha, pelo ***Audacity***.

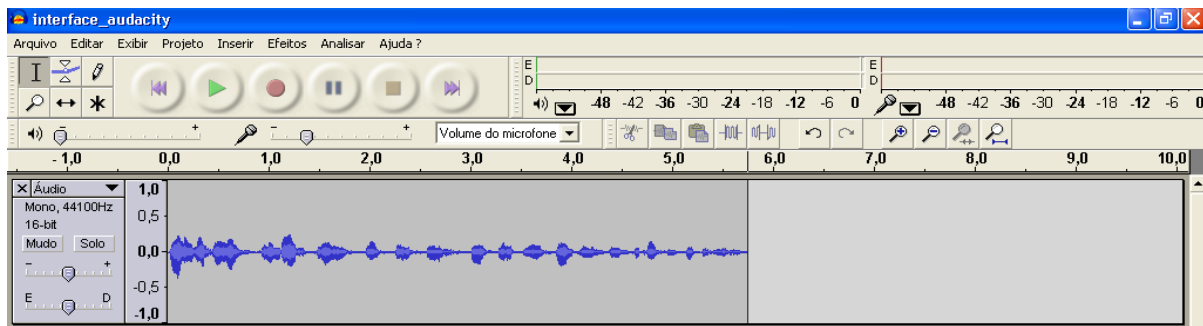


Imagem 2. Interface do Audacity

Esta preferência baseia-se nas suas características e vantagens face às restantes, nomeadamente: o facto de se tratar de uma ferramenta *open source*, grátis, capaz de gravar e editar leituras, fácil de configurar, utilizar e incluir as ferramentas habituais dos softwares profissionais.

### ***Escolha e Justificação de Ferramentas para Produção de castings: Screencasts e Vodcasts:***

Para produzir *screencasts* e *vodcasts* escolhemos três ferramentas para analisar: *Jing*, *Camtasia Studio 6.0.3* e *Screentoaster*.

Após análise das características e potencialidades de cada uma das ferramentas decidimos optar por trabalhar este tipo de conteúdos com a ferramenta ***Jing*** por ser *open source*, de fácil utilização, captura, partilha e edição.

**Jing** é uma ferramenta muito completa para criar *screencasts* embora apresente algumas limitações.

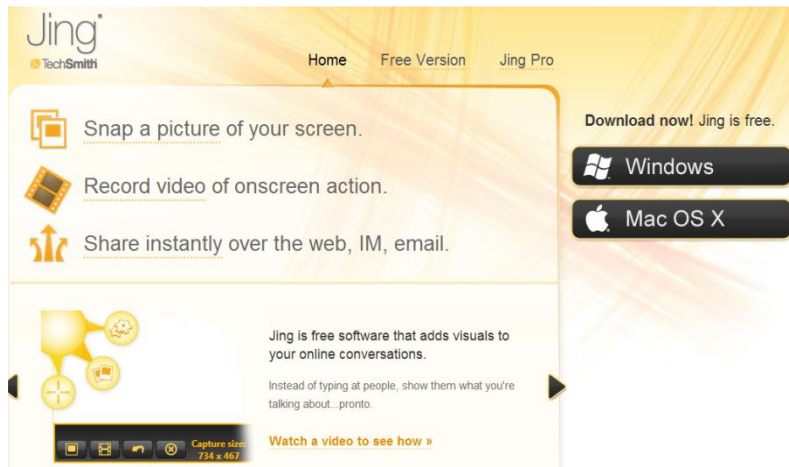


Imagem 3. Homepage do Jing

Uma das limitações é a de a gravação vídeo estar limitada a 5 minutos de duração. Contudo, a própria eficácia dos podcasts poderá reduzir-se se estes forem muito longos. Nesse sentido, a limitação de cinco minutos poderá não ser relevante.

**Escolha e Justificação de Ferramentas para Broadcasting: Live TV – Vídeo Streaming:**

No que concerne a ferramentas destinadas a *Broadcasting* de entre várias disponíveis, escolhemos três para analisar e comparar: *Livestream+Procaster*, *Ustream.tv* e *Stickam*.

Esta escolha levou em linha de consideração o critério de número de utilizadores das ferramentas, um indicador de popularidade e de minimização do risco de descontinuação do serviço.

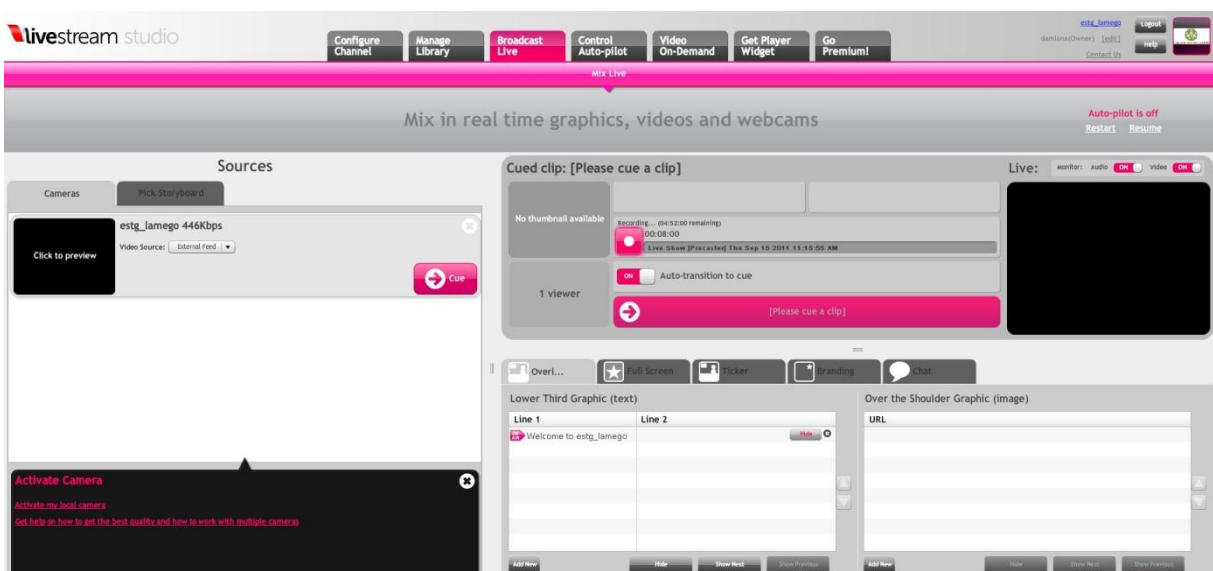


Imagem 4 – Interface do Livestream/Procaster – aplicação Studio.

Uma outra razão que pesou aquando da escolha da ferramenta foi o facto de oferecer ao utilizador mais funcionalidades relativamente à Ustream.tv e à Stickam entre as quais se destaca a disponibilização de um estúdio interativo de realização vídeo garantindo funcionalidades próximas de um pequeno estúdio de TV e nas várias possibilidades de utilização nomeadamente a capacidade de transmitir conferências ou *workshops* para uma maior audiência.

### **Escolha e justificação de ferramentas agregadoras de conteúdos:**

Todas as ferramentas são relevantes, apresentando vantagens e desvantagens assim como recursos distintos que correspondem a diferentes situações. A maior ou menor importância que elas protagonizam depende do uso e contexto que se quer fazer delas.

Para optarmos por uma plataforma agregadora de todos os conteúdos produzidos e que desse suporte a comunidades online, elaboramos igualmente uma tabela de análise comparativa, na qual incluímos: *Ning*, *Elgg*, *Moodle*, *Facebook* e *Grouply*, recaindo a nossa escolha por esta última: **Grouply** justificando e fundamentando as razões da nossa escolha.



Imagem 5. Logotipo do *Grouply*

A plataforma **Grouply** apresenta como vantagens o facto de ser de utilização intuitiva, muito funcional e permite configurar diferentes templates gráficos. Apresenta, ainda, vantagens ao nível da facilidade de configuração. A plataforma *Ning* apresenta como grande contra o facto de não ser gratuita. Um dos pontos fracos do Moodle é o facto de ser de personalização dificultada, contudo, apresenta um suporte limitado a funcionalidades da Web 2.0.

## **6. Resultados preliminares e trabalho futuro**

Como resultados preliminares podemos indicar o interesse e motivação, quer de professores quer de alunos na produção e integração de diversos tipos de conteúdos multimédia nas suas unidades curriculares.

Para melhor compreensão das novas necessidades desta geração de alunos, contribuíram as atividades realizadas até à presente data, suportadas em tecnologias emergentes de casting.

O estudo, para já, envolveu a participação da maioria dos cursos de licenciatura da instituição de ensino em causa, nomeadamente: Informação Turística (1º ano, 2ºano e 3ºano), Gestão Turística, Cultural e Patrimonial (1º ano e 2ºano), Contabilidade e Auditoria (2º ano em regime diurno), Contabilidade e Auditoria (1º ano em regime pós-laboral), Secretariado de Administração (2º ano em regime noturno), Gestão e Informática (3ºano) e um grupo de alunos ERASMUS.

Foram igualmente envolvidas, até ao momento, diversas unidades curriculares e alguns docentes. Prevê-se no próximo ano letivo 2011/2012 a participação e colaboração de mais docentes e conseqüentemente de novas unidades curriculares.

Foram administrados inquéritos por questionário disponibilizando-os on-line (via *Google Docs*) aos docentes e alunos. O processo de recolha de dados ainda decorre, à data da preparação do artigo, contudo podem-se indicar alguns dados preliminares em função das respostas dos inquiridos.



***Em relação à opinião dos alunos os resultados demonstram:***

*Quanto ao desenvolvimento de competências de criação de conteúdos e à utilização presente e futura:*

- Maiores competências de produção de recursos digitais (ex. documentos, apresentações, podcasts áudio, podcasts vídeos, screencasts, vodcasts, etc);
- Capacidade de utilizar diferentes tipos de software com funções diversificadas; (Audacity, Jing, YouTube, Authorstream, Prezi, etc);
- Uma satisfação global com a experiência;
- Interesse generalizado em continuar a utilizar, criar e publicar os conteúdos multimédia;

*Quanto à interação e partilha:*

- Preferência na Comunidade “estgl\_criar\_aprender e partilhar” em ter mais suporte para as discussões/interações da turma que são tidas em contexto de aula ou de outras plataformas como o Moddle em detrimento de funcionar mais numa ótica de repositório de conteúdos;
- O entendimento de que a integração de conteúdos multimédia/tecnologias de casting nas suas aulas é uma mais-valia.

***Em relação à opinião dos professores os resultados demonstram:***

*Quanto ao desenvolvimento de competências de criação de conteúdos e à utilização presente e futura:*

- Maior desenvolvimento de competências em produzir recursos digitais (ex. documentos, apresentações, podcasts áudio, podcasts vídeos, screencasts, vodcasts, etc);
- Capacidade de utilizar diferentes tipos de software com funções diversificadas; (Audacity, Jing, YouTube, Authorstream, Prezi, etc);
- Uma satisfação global com a experiência;
- Interesse generalizado em continuar a utilizar, criar e publicar os conteúdos multimédia nas suas unidades curriculares;

*Quanto à interação e partilha e à aplicação em aula:*

- Preferência na Comunidade “estgl\_criar\_aprender e partilhar” em ter mais suporte para as discussões/interações da turma que são tidas em contexto de aula ou de outras plataformas como o Moddle em detrimento de funcionar mais numa ótica de repositório de conteúdos;
- Considerar que é uma mais-valia a integração de conteúdos multimédia/tecnologias de casting nas suas aulas.
- Concordar que a utilização dos conteúdos multimédia/tecnologias de casting publicados na Comunidade teve efeitos positivos na motivação dos alunos bem como permitiu tornar as aulas mais dinâmicas;

Os resultados preliminares obtidos permitem encarar as próximas etapas do estudo com otimismo. Contudo, carecem, nesta fase, de uma análise mais rigorosa e completa para que se possa realizar a avaliação da fase atual do ciclo de investigação-ação e a readequação das estratégias para o ciclo seguinte.

## 7. Referências bibliográficas

- Berger, A. (2000). *Media and Communication Research Methods - an Introduction to Qualitative and Quantitative Approaches*. London: Sage Publications, Inc.
- Boulos, M., Maramba, I. & Wheeler, S. (2006). Wikis, blogs and podcasts: a new generation of Web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. *BMC – Medical Education*, 6 (41), pp. 1-8.
- Acedido em <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6920-6-41.pdf>
- Campbell, G. (2005). There's Something in the Air: Podcasting in Education. *EDUCAUSE Review*, vol. 40, (6), 32–47.
- Acedido em <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/erm0561.pdf>
- Carmean, C. (2007). *Change in the Wind: Higher Education and Technology*. Arizona: Arizona State University.
- Carvalho, A. A. (2009). Grelha para classificar Podcasts.
- Acedido em [http://www.iep.uminho.pt/podcast/grelha\\_podcasts.docx](http://www.iep.uminho.pt/podcast/grelha_podcasts.docx)
- Carvalho, A.A (2008). Os Podcasts no Ensino Universitário: Implicações dos Tipos e da Duração na Aceitação dos Alunos. In A. A. Carvalho (org), *Actas do Encontro sobre Web 2.0*. Braga: CIEd, Universidade do Minho, 179-190.
- Acedido em <http://hdl.handle.net/1822/8558>
- Carvalho, A.A., Aguiar, C., Cabecinhas, R., & Carvalho, J. (2008). Integração de podcasts no ensino universitário: reacções dos alunos. *Prisma.com*. 6, 50-74.
- Acedido em <http://prisma.cetac.up.pt/>
- Carvalho, A. A.; Aguiar, C.; Carvalho, C. J.; Oliveira, L. R.; Cabecinhas, R.; Marques, A.; Santos, H. & Maciel, R. (2008). *Taxonomia de Podcasts*. Acedido em <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Carvalho, J. (2009). O Uso de Podcasts no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Naturais: um estudo com alunos de 9º ano sobre temas do Corpo Humano/Saúde Ozarfaxinars: e-revista do CFAE\_Matosinhos. e-revista ISSN 1645-9180, nº8. Acedido em [http://www.cfaematosinhos.eu/O%20Uso%20de%20Podcasts%20no%20Ensino%20e%20na%20Aprendizagem\\_08.pdf](http://www.cfaematosinhos.eu/O%20Uso%20de%20Podcasts%20no%20Ensino%20e%20na%20Aprendizagem_08.pdf)
- Carvalho, A.A. (2007). Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos Recursos e Ferramentas Online aos LMS. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 03, pp. 25-40. Acedido em <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Castells, M. (2004). *A Galáxia Internet*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Chan, A., Lee, M. J. W. & McLoughlin, C. (2006). Everyone's learning with podcasting: A Charles Sturt University experience. *Proceedings of the 23rd annual conference: Who's learning? Whose technology?*. ASCILITE 2006. The University of Sydney. pp. 111-120.
- Chan, A. & Lee, M. J. W. (2005). An MP3 a Day Keeps the Worries Away: Exploring the use of podcasting to address preconceptions and alleviate pre-class anxiety amongst undergraduate information technology students. *Student Experience Conference 2005 – Good Practice in Practice*. Charles Sturt University, pp. 59-71.
- Cruz, S. & Carvalho, A. A. (2007). Podcast: a powerful web tool for learning history. In M. Nunes & M. McPherson (eds). *IADIS International Conference, e-Learning 2007- Proceedings*. Lisboa: IADIS, 313-318.

- Bob Dick. (1999). What is action research? Acedido em novembro 18, 2010, de <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/whatisar.html>
- Edirisingha, P. & Nie, M. (2008). Podcasting in Higher Education - 12 approaches. UK: University of Leicester.
- Acedido em [http://www2.le.ac.uk/projects/impala/presentations/mlearn-2008-impala-workshop/materials/03.1%20Podcasting%20approaches\\_06Oct2008.pdf](http://www2.le.ac.uk/projects/impala/presentations/mlearn-2008-impala-workshop/materials/03.1%20Podcasting%20approaches_06Oct2008.pdf)
- Edirisingha, P., Rizzi, C., & Rothwell, L. (2007). Podcasting to provide teaching and learning support for an undergraduate module on English language and communication. Turkish Online Journal of Distance Education, 8 (3), 87-107. Acedido em [http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=ED498818&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=ED498818](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED498818&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED498818)
- Evans, C. (2007). The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. Computers & Education, 1-8. acedido em [http://uwpodcast.pbworks.com/f/Podcast\\_Effectiveness.pdf](http://uwpodcast.pbworks.com/f/Podcast_Effectiveness.pdf)
- Esteves, A., J. (1986). A investigação-acção. Em A. Santos Silva e J. Madureira Pinto. Metodologia das Ciências Sociais. Porto: Afrontamento.
- Fitzgerald, R.N. & Steele, J. (2008). Digital learning communities (DLC): Investigating the application of social software to support networked learning. Final Project Report to the Australian Learning and Teaching Council. Canberra: University of Canberra.
- Frydenberg, M. 2006. Principles and pedagogy: The two P's of podcasting in the information technology classroom. In *Proceedings of ISECON 2006*, ed. D. Colton et al. §3354. Chicago: AITP. Acedido em <http://www.webcitation.org/5YEq6awtl>.
- Gil, A. (1999). Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5ª edição. São Paulo: Atlas.
- Guertin, L. A., Bodek, M. J., & Zappe, S. E. & Kim, H. (2007). Questioning the Student Use of and Desire for Lecture Podcasts. MERLOT – Journal of Online Learning and Teaching, 3(2), pp.1-9. Acedido em <http://jolt.merlot.org/vol3no2/guertin.htm>.
- Hargreaves, A. (1998). Os Professores em Tempos de Mudança: o Trabalho e a Cultura dos Professores na Idade Pós-Moderna. Lisboa: McGraw-Hill.
- Johnson, L., Levine, A., & Smith, R. (2009). *The 2009 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Acedido em <http://www.educause.edu/ELI/2009HorizonReport/163616>
- Kaplan-Leiserson, E. (2005). Trend: Podcasting in Academic and Corporate Learning. Learning Circuits. Acedido em [http://www.astd.org/LC/2005/0605\\_kaplan.htm](http://www.astd.org/LC/2005/0605_kaplan.htm)
- Kennedy, G., Krause, K.-L., Gray, K., Judd, T., Bennett, S., Maton, K., Dalgarno, B. & Bishop, A. (2006). Questioning the Net Generation: A collaborative project in Australian higher education. In L. Markauskaite, P. Goodyear & P. Reimann (Eds.), *Who's learning? Whose technology?* Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (pp. 413-417). Sydney: Sydney University Press.
- Lee, M. J., & Chan, A. (2007). Reducing the Effects of Isolation and Promoting Inclusivity for Distance learners Through Podcasting. The Turkish Online Journal of Distance Education, 8 (1), 85-104. Acedido em [http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=ED494811&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=ED494811](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED494811&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED494811)

- Minocha, S. (2009). A Study on the Effective Use of Social Software by Further and Higher Education in the UK to Support Student Learning and Engagement. UK: The Open University. Acedido em <http://kn.open.ac.uk/public/workspace.cfm?wpid=8655> ou <http://tinyurl.com/5a8zu3>.
- Moura, A., & Carvalho, A.A. (2006a). Podcast: Potencialidades na Educação. Revista Prisma.com, nº3, 88-110.
- Moura, A., & Carvalho, A.A. (2006b). Podcast: Uma ferramenta para Usar Dentro e Fora da Sala de Aula. In Rui José & Carlos Baquero (eds): Proceedings of the Conference on Mobile and Ubiquitous Systems. Guimarães: Universidade do Minho. (pp.155-58).
- Moura, A., & Carvalho, A. A. (2006c). Podcast: para uma Aprendizagem Ubíqua no Ensino Secundário. In Alonso, L. P. et al. (eds), 8th International Symposium on Computer in Education. León: Universidad de León. (Vol. 2, pp.379-386).
- Nathan, P. & Chan, A. (2007). Engaging undergraduates with podcasting in a business subject. Proceedings ASCILITE. Singapore, pp. 747-751.
- Newbutt, N., Flynn, R. & Penwill, G. (2008). Creating a suitable and successful solution for the integration of Podcasting and Vidcasting in a Higher Education E-Learning Environment. In C. J. Bonk, M. M. Lee, T.H. Reynolds (eds). Proceedings of E-Learn, Chesapeake, VA: AACE, 3028-3033.
- Piecka, D., Studnicki, E. & Zuckerman-Parker, M. (2008). A proposal for ozone science podcasting in a middle science classroom. AACE Journal, 16(2), 203-233.
- Preto, N.; Serpa, L.F. (2001). A Educação e a Sociedade de Informação. In Dias, P; Freitas, C.V. (Org.) Actas da II conferência internacional de tecnologias de informação e comunicação na educação, Challenges 2001. Braga: Universidade do Minho: 21- 41.
- Salmon, G. & Edirisingha, P. (2008). Podcasting for Learning in Universities. Berkshire: McGraw-Hill.
- Salmon, G., Nie, M., & Edirisingha, P. (2007). Informal Mobile Podcasting And Learning Adaptation (IMPALA). e-Learning research Project Report 06/07. Beyond Distance Research Alliance. University of Leicester. Acedido em <http://www2.le.ac.uk/projects/impala>
- Sousa A. et al. (2008). "Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas", 2008. Acedido em [http://faadsaze.googlepages.com/Investigao-Aco\\_faadsaze.pdf](http://faadsaze.googlepages.com/Investigao-Aco_faadsaze.pdf)
- Seitzinger, J. (2006). Be Constructive: Blogs, Podcasts and Wikis as Constructive Learning Tools. The eLearning Guild's – Learning Solutions - Practical Applications of Technology for Learning e-Magazine, July 31, pp. 1-16. Acedido em <http://www.elearningguild.com/pdf/2/073106DES.pdf>
- Siemens, G. & Tittenberger, P. (2009). Handbook of emerging technologies for learning. Acedido em <http://www.elearnspace.org/blog/2009/03/11/handbook-of-emerging-technologies-for-learning/>
- Y. Zhao. (2007, março, 15). Social Studies Teachers' Perspectives of Technology Integration. Journal of Technology and Teacher Education, pp. 311-333.

# Use of e-learning standards and social networks. A survey

**Martín Llamas-Nistal**

Universidade de Vigo  
Spain

martin@det.uvigo.es

**Manuel Caeiro-Rodríguez**

Universidade de Vigo  
Spain

mcaeiro@det.uvigo.es

**Manuel Castro**

UNED  
Spain

mcastro@ieec.uned.es

**Inmaculada Plaza-García**

Universidad de Zaragoza  
Spain

iplaza@unizar.es

**Edmundo Tovar-Caro**

Universidad Politécnica de Madrid  
Spain

etovar@fi.upm.es

## Abstract

This paper shows the partial results of a survey sent to all the members of the IEEE Education Society around the world about some aspects on the use of e-learning standards, repositories and social networks. The e-learning standards arise with the objective of facilitate the reuse of e-learning materials and the interoperability among e-learning systems. In this paper we present if these objectives have been achieved, showing the most used and known e-learning standards, and which ones have been used for real moving of courses in digital repositories. In addition, a general perspective on use of digital repositories and a preliminary survey on emerging use of social networking in education is presented.

Keywords: Digital repositories; e-learning standards; social networks in e-learning.

## 1. Introduction

In 2009, IEEE (Institute of Electric and Electronics Engineers) Education Society Spanish Chapter (IEEE-ES-SC) network carried out a survey on different aspects of the use of e-learning platforms in engineering education. The main interest of this study was to learn how e-learning functionalities and standards were being used in Spain in the field of engineering education. The main results of this study have been accepted for publication on IEEE Transactions on Education (Llamas-Nistal et al. 2010).

From this experience and from the lessons learned, we did an extension of this study to all the members of the IEEE Education Society around the world that are currently teaching in universities. We also wanted to explore about the use of social networks and assessment tools. The complete results of this study are accessible on the website of the CESEI

(Spanish acronym of the IEEE-ES-SC) network (Llamas-Nistal 2011). The first part of the study, focused on the usage of e-learning platforms and its functionalities, as well as exam tools and general opinion about typical advantages and disadvantages, has been accepted for publication in (Llamas-Nistal et al. 2011). In this paper we will show the second part of this study, focused on the knowledge and usage of e-learning standards, digital repositories and social networks in e-learning.

The rest of the paper is structured as follows. In the next section we briefly exposed the methodology followed in the study. Next we outlined in short the main e-learning standards treated in this survey, and the opinion of teachers about the use, knowledge level and other aspects on e-learning standards. The next sections treat respectively with digital repositories and social networks. Finally some conclusions are presented.

## 2. Methodology

Based on the previous work (Llamas-Nistal et al. 2010) the issues in this part of the study were e-learning standards and digital repositories, and from the feedback of this previous study, an exploratory part on the use of social networks in e-learning and some aspects on standards were added.

The survey was sent to all the members of the IEEE Education Society (IEEE-ES) around the world that are currently teaching in universities. The IEEE-ES is the society of the IEEE devoted to the education in engineering education. Therefore, it is one of the most suitable society on the world to perform this kind of study because of the strong implication of its members in education. The survey was done during the last week of March 2011, and was completed by 146 teachers, of whom 84% (122) were male and 16% (24) were female. The teachers are from 41 different countries, where USA and Spain are the countries with major participation.

The distribution of teachers according to their years of teaching experience, and their age can be seen in Figures 1 and 2, respectively. (Notice that 51% of the teachers have at least 20 years of teaching experience, and more than 63% of the teachers have at least 15 years of teaching experience).

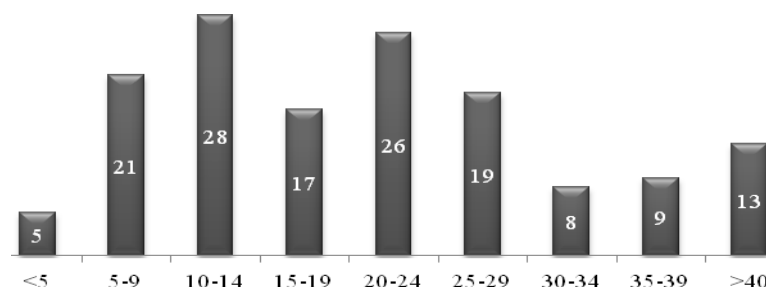


Figure 1 - Distribution of teachers according to their years of teaching experience.

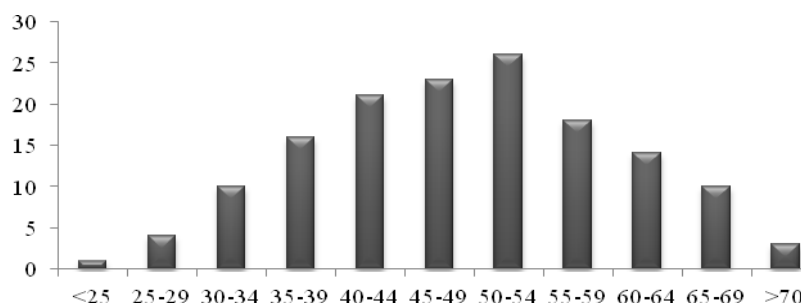


Figure 2 - Distribution of teachers according to their age.

### 3. Standards

E-learning standardization has been initiated more than a decade ago. Today, there are more than 40 e-learning standards or specifications proposed in this way, as can be checked in the Learning Technology Standards Observatory (LTSO 2011). The global purpose on this effort has been to facilitate the reuse of e-learning materials and the interoperability among e-learning systems. Some of the main standardization areas and proposals have been the following ones:

- Metadata to facilitate the search and location of e-learning contents. This area has received a lot of attention during the first years of the e-learning standardization process. In this way, the IEEE Learning Object-Metadata (LOM) (IEEE 2002) became the first IEEE official standard for learning technologies (IEEE 1484.12.1) in 2002.
- Content packaging specifications provide data models to organize, aggregate and package a set of e-learning contents in a single unit. Eventually, such a package can be transferred between e-learning systems in an easy way, facilitating the reuse of e-learning contents. The IMS Content Packaging (IMS CP) specification (Smythe & Nielsen 2010) is the most important specification.
- Runtime specifications have been proposed to support e-learning content reuse by defining the interface between the contents and the e-learning systems that process them. The basic tasks of runtime environments are content delivery to the student, support of the interaction between the content and the e-learning system, and to decide the content to be delivered next depending on the static and dynamic course structure, and previous student actions. ADL SCORM (Jesukiewicz 2009) is an initiative of the USA Department of Defense (DoD) that specifies a Content Aggregation Model (CAM) and a Runtime Environment (RTE). The RTE defines an interface and a protocol for e-learning systems that enable the storage and shared access to state information between SCOs.
- A specific area of content reuse has been questionnaires. IMS Question and Test Interoperability (IMS QTI) (Lay & Gorissen 2006) is the most important proposal. It enables the exchange of test and result data between e-learning systems, as well as content authors.
- The modeling of lesson plans has also been considered for standardization, but in a more slightly way than the previous areas. The IMS Learning Design (IMS LD) specification (Koper et al. 2003) was the main proposal. This kind of specification focus not just on the contents, but on the activities involved in a lesson plan and on their coordination (e.g., order between activities, flow of documents, assignment of learners).
- Learner information specifications are concerned about the management of information of about a Learner (individual or group learners) or a Producer of learning content (creators, providers or vendors). The intent of the specification is to define a set of packages that can be used to import data into and extract data from a compliant system. The IMS Learner Information Package (IMS LIP) specification (Smythe 2005) addresses this kind of interoperability.

Nevertheless, despite the huge effort in e-learning standardization the results from the survey show a very low-level of adoption by teachers. Most answers show no knowledge of any e-learning standard (No 66,44%; Yes 33,56%). The specific answers about the knowledge of the main standards provide similar results, because just two of them have a knowledge level higher than 1 in a scale from 0 to 5 (LOM 1,25; SCORM 1,96). These results confirm a very low level of knowledge about e-learning standards (see Figure 3).

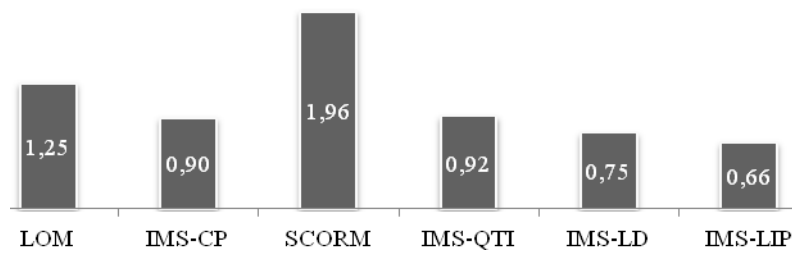


Figure 3 - Knowledge degree (0-5) of standards.

Answers to the questions about the real use of e-learning standards (Figure 4) are in correspondence with the previous results. Most people have used LOM (30,61%) and SCORM (51,02%). At this point it is relevant to focus upon the use of IMS-QTI (28,57%). These results are also highly correlated with the results to the question about the usefulness of such standards (Figure 5), where the previous ones receive the higher scores. Obviously, people provide more value to the standards they have used. The next two questions about the use and need of standards for the specific task of course movement show similar results: very few people have used (needed) standards in practice to move courses between e-learning platforms (only 18% of the enquired teachers), and SCORM (33,33%) and LOM (13,64%) have been the most used standards (Figure 6). Nevertheless, despite these poor results, the last question about the need for standards show that many teachers think that standards are needed in all the areas (Table 1).

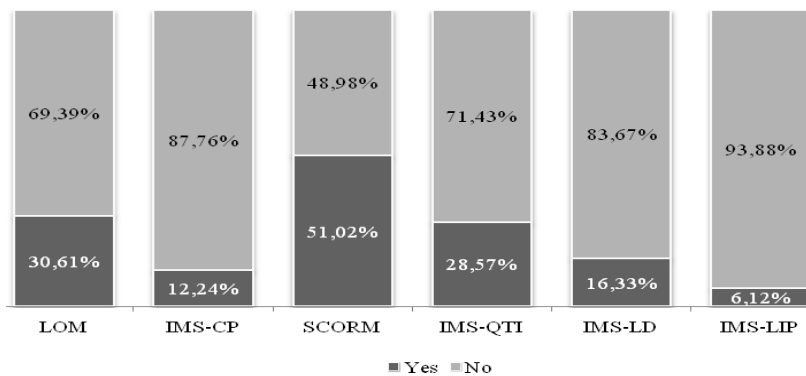


Figure 4 – Used Standards.

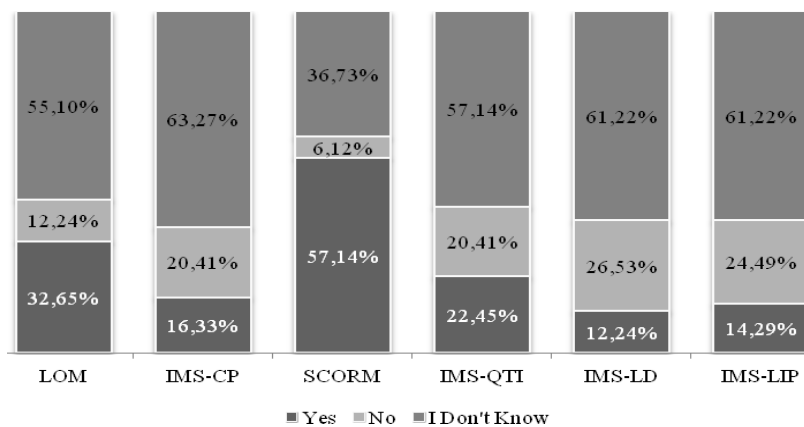


Figure 5 – Useful Standards.



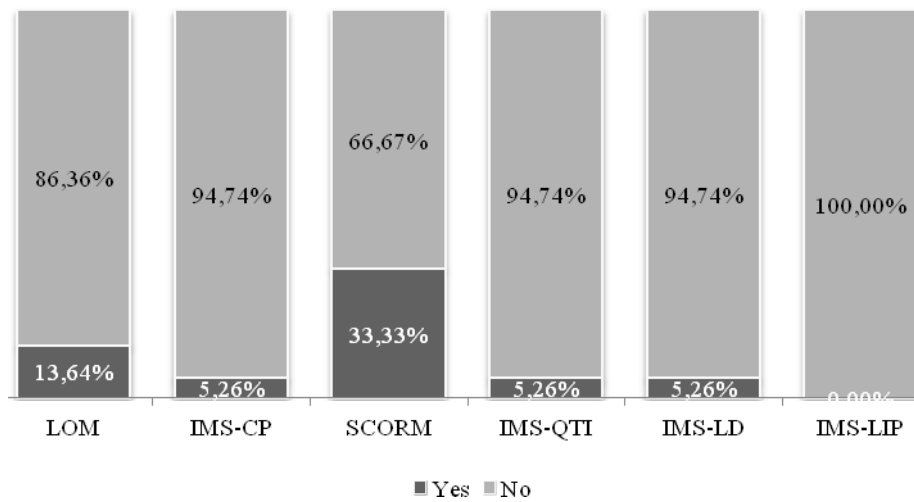


Figure 6 - Standards used in migration.

The results obtained here are qualitative similar to those in (Llamas-Nistal et al. 2010), but in this last work the number are a bit higher. Only in standards used in courses migration there is a major difference, where here LOM is more used (questions in Table 1 are new in this study).

| Area   | Responses |
|--|-----------|
| The location of appropriate learning resources (e.g., metadada).                       | 57        |
| The transfer of learning resources (e.g., packaging)                                   | 65        |
| The transfer of information about learners   | 44        |
| The reuse of questionnaires  | 58        |
| The integration of new functionalities (e.g., external services) in e-learning systems | 66        |
| Others   | 7         |

Table 1 – Areas where teachers find standards are more needed.

#### 4. Repositories

The term “Digital Repository” is used to describe a wide range of systems which provide the infrastructure for the storage, preservation, management, discovery and delivery of all types of electronic content. We focused on “Institutional Repositories”, that is, repositories used by organizations such as universities to store copies of subject material (either digitalized or ‘born digital’), and to provide access to the members of the university or, if it is “open”, to anyone. The repositories are a valuable tool in order to achieve real reutilization of different contents created by different universities, and where the use of standards are more useful (this is one of the main objectives of e-learning standards).

Only 38,36% of teachers (56) know that their institutions have repositories, 21,23% know that their institutions have no repositories, and 40,41% do not know if their institution have repositories.

Table 2 shows other aspects of repositories: the open character of the repository, the use of contents of repositories and introducing content into them. As in (Llamas-Nistal et al. 2010),

the low use of repositories is evident, although in this study the use of repositories is a bit higher.

| Question   | Yes         | No          | I Don't Know |
|--|-------------|-------------|--------------|
| Is it an open repository (OCW)?                  | 20 (35,71%) | 19 (33,93%) | 17 (31,26%)  |
| Have you used some material from the repository? | 29 (52,79%) | 27 (48,21%) | -            |
| Have you put some material into the repository?  | 36 (64,29%) | 20 (35,71%) | -            |

Table 2 – Questions on Repositories.

### 5. Social Networks

One of the future emerging tools addressed in the previous study (Llamas-Nistal et al. 2010) was the social networks. This is one of the main metatrends included in the analysis of predictions of Horizon Reports treated in (Martin et al. 2011). While other aspects of the such called social web are included as functionalities of e-learning platforms, such as wikis, blogs, vodcasts and podcast, the social networks are, in general terms, not yet included.

So, we want to add a few questions relative to social networks in order to explore the opinion of teachers about their general use in e-learning and in education. From 146 teachers, only 44 (30,14%) have used some social network to teach in their subjects, and in Figure 7 we can see the distribution among Facebook, Twitter and Second Life. In short, we can say that it was low: a bit less than a third of teachers have used some kind of social network, and from this third, a bit less than a third are unsatisfied with the experience (Figure 8).



Figure 7 – Social Network used.

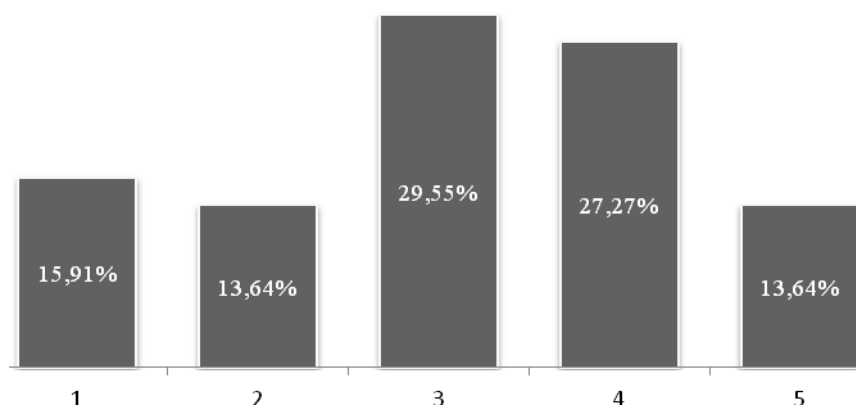


Figure 8 – Satisfaction degree of the experience (44 responses): 1 = Low, 5 = High.

Figure 9 shows the agreement with the opinion that Social networks, as facebook or twitter, have a large potential in the teaching/learning process. As can be seen, average opinion is

moderate optimist, although a quarter of teachers do not answer the question (23,29%) and 40% of teachers that answered disagree with this opinion.

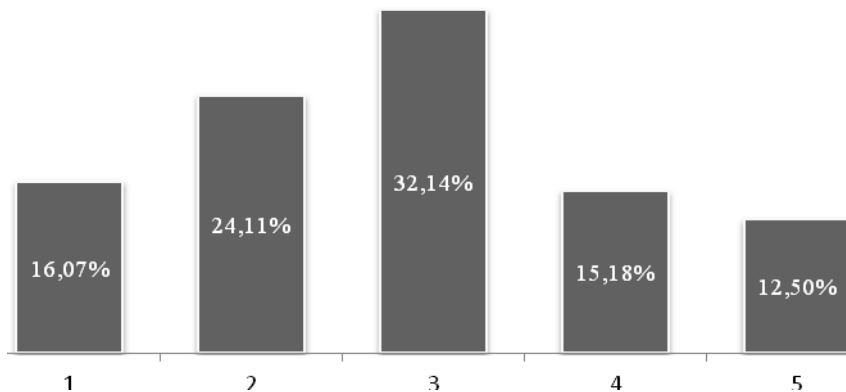


Figure 9 – Conformity degree with: “Social networks, as facebook or twitter, have a large potential in the teaching/learning process” (112 responses): 1 = Low, 5 = High

## 6. Conclusion

In this paper we have presented the results of a study carried out along the IEEE-ES over 41 countries about the use of e-learning standards, digital repositories and social networks in education. The study is based on a part of a similar one carried out in Spain the last year 2009 and published in (Llamas-Nistal et al. 2010), but now extended to 41 countries. The results achieved in this survey respect to the common topics of the previous one are qualitatively similar between them, with smaller numbers in this study and a major difference on the use of e-learning standards in migration of courses between e-learning platforms. In general terms, both studies conclude on the low knowledge level and use of e-learning standards and digital repositories. These are two main aspects in reusing and sharing of contents. Therefore we consider that a better training and knowledge of e-learning standards by the teachers is needed in order to enable the sharing and reuse of digital content. Notice that this study was carried out by a group of teachers that are strong involved in education and therefore the results may be worse if we consider normal teachers.

To increase the knowledge on e-learning standards, the universities not only have to improve the training on e-learning standards (the considered ones in this paper) but also have to convince teachers, and themselves, that the use of standards leads to a major use of e-learning and to an enrichment of learning materials and experiences, and as consequence, to an enrichment of learning. Besides, universities have to enable and encourage the use of open repositories among the faculty, and so to contribute to share and reutilization of e-learning material over the world.

With respect to the new topic about social networks, the results are similar to those of e-learning standards: a current low use of social networks. In any case there exists a moderate optimism about the future use. According to the results of this exploratory study on social networks on education, we consider that a more detailed study has to be done as a future work.

## 7. Acknowledgement

This work has been partially funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation through grant TIN2009-07333-E/TSI. Thanks to all the members of the IEEE Education Society who have responded the survey. Special thanks to Diego Estévez González, for his helpful support on graphics and tables development.

## 8. References

- IEEE. 2002. Standard for Learning Object Metadata, IEEE Std 1484.12.1-2002, 2002.
- Jesukiewicz, P. (Director) 2009. ADL Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 4th Edition Content Aggregation Model (CAM) Version 1.1, Advanced Distributed Learning Initiative, 2009. Last accessed on April, 2010 at: [http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%202004%204th%20Ed%20V1.1/Documentation%20Suite/SCORM\\_2004\\_4ED\\_v1\\_1\\_Doc\\_Suite.zip](http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%202004%204th%20Ed%20V1.1/Documentation%20Suite/SCORM_2004_4ED_v1_1_Doc_Suite.zip)
- Koper, R. et al. (Editors). 2003. IMS Learning Design Information Model Version 1.0. Public Draft, IMS Global Learning Consortium, 2003. Last accessed on April, 2010 at: [http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid\\_infov1p0.html#1489338](http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid_infov1p0.html#1489338)
- Lay, S. & Gorissen, P. (Editors). 2006 IMS Question & Test Interoperability Overview. Version 2.1 Public Draft (revision 2) Specification. IMS Global Learning Consortium, 2006. Last accessed on April, 2010 at: [http://www.imsglobal.org/question/quiv2p1pd2/imsqti\\_oviewv2p1pd2.html](http://www.imsglobal.org/question/quiv2p1pd2/imsqti_oviewv2p1pd2.html)
- Llamas-Nistal, M. et al, 2010. Use of E-Learning Functionalities and Standards: The Spanish Case, IEEE Transactions on Education, Accepted for publication. doi: 10.1109/TE.2010.2090154
- Llamas-Nistal, M, (Coordinator), 2011. Survey on use of e-learning functionalities and standards. Last accessed on April, 2011 at: [http://webs.uvigo.es/cese/doc/IEEE-ES\\_Survey2011](http://webs.uvigo.es/cese/doc/IEEE-ES_Survey2011)
- Llamas-Nistal, M. et al, 2011. Use of LMS functionalities in Engineering Education. 41st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.
- LTSO 2011. Web site of the Learning Technology Standards Observatory. Last accessed on May, 2011 at: <http://www.cen-ltso.net>
- Martin, S., et al. 2011. New Technology Trends In Education: Seven Years of Forecasts and Convergence, Computers & Education, doi: 10.1016/j.compedu.2011.04.003
- Smythe, C. (Editor) 2005. IMS Learner Information Package Summary of Changes. Version 1.0.1 Final Specification. IMS Global Learning Consortium. Last accessed on April, 2010 at [http://www.imsglobal.org/profiles/lipv1p0p1/imslip\\_sumcv1p0p1.html](http://www.imsglobal.org/profiles/lipv1p0p1/imslip_sumcv1p0p1.html)
- Smythe, C. & Nielsen, B. 2010. IMS Content Packaging Specification Primer. V1.2, Public Draft v2.0. IMS Global Consortium. Last accessed on April, 2010 at: [http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p2pd2/imscp\\_primerv1p2pd2.html](http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p2pd2/imscp_primerv1p2pd2.html)

# Una Experiencia de Aprendizaje Colaborativo de la Programación Soportado por Computación Móvil en el Aula: MoCAS

**Luis Miguel Serrano Cámara**

Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

luismiguel.serrano.camara@urjc.es

**Maximiliano Paredes Velasco**

Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

maximiliano.paredes@urjc.es

**Jesús Ángel Velázquez Iturbide**

Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

angel.velazquez@urjc.es

## Abstract

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) fomenta un cambio en la instrucción dentro del aula hacia metodologías donde el alumno tenga un rol más activo. Este cambio conlleva una dificultad extra a la hora de diseñar, desarrollar y evaluar las actividades por parte del docente. Para ayudar en esta tarea, hemos desarrollado un marco instruccional basado en la Taxonomía de Bloom, metodologías activas de aprendizaje y con un enfoque colaborativo denominado CIF (Collaborative Instructional Framework). No obstante, un rol más activo por parte del alumno implica la necesidad de una alta motivación hacia lo que se aprende. Como elemento motivador proponemos la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) dentro del aula, para ello se ha desarrollado y probado en una experiencia en el aula la herramienta MoCAS, que bajo el paradigma CSCL móvil proporcionando un canal extra de comunicación entre los alumnos y profesor. MoCAS está desarrollada para el dominio del aprendizaje de un lenguaje de programación. Para evaluar la motivación y aceptación de los alumnos con la herramienta MoCAS se han entrevistado y comparado los resultados de la experiencia con los obtenidos en una experiencia previa llevada a cabo sin la herramienta.

**Keywords:** CSCL, Marco Instruccional, Taxonomía Bloom.

## 1. Introducción

La enseñanza de la asignatura de Introducción a la Programación en alumnos que cursan primer año de ingeniería constituye todo un reto para los profesores y alumnos. En este proceso de aprendizaje, intervienen numerosos factores que denotan la efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje. Entre los factores más destacables está la motivación del alumno hacia lo que aprende (Piaget, 1990). En la enseñanza tradicional, el profesor constituye el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, mientras que el alumno es meramente un receptor. Esta actitud pasiva del alumno genera una falta de motivación debido a la monotonía, produciendo que los alumnos solo recuerden aproximadamente el 5% de lo expuesto por el profesor (Kwok & Ma, 1999).

Para cambiar el rol pasivo del alumnos en el aprendizaje tradicional se han desarrollado diferentes estrategias de Active Learning (AL) como son: 1) Problem Based Learning (PBL) (Conejo et al., 2004; De la Cueva et al., 2000); 2) Proyecto Oriented Learning (POL) (Jones et

al., 1997); 3) Case Based Learning (CBL) y 4) Case Based Reasoning (CBR) (Aamodt & Plaza, 1994). Nuestra propuesta incorpora a estas estrategias AL modelos de aprendizaje guiado por objetivos educativos.

La idea de establecer un sistema de clasificación de objetivos educativos comprendidos dentro de un marco teórico fue desarrollada por la Taxonomía de Bloom en el dominio cognitivo (Bloom et al., 1956). Esta propuesta introduce una estratificación del aprendizaje basada en seis niveles de complejidad del conocimiento: Nivel de Conocimiento, Nivel de Comprensión, Nivel de Aplicación, Nivel de Análisis, Nivel de Síntesis y Nivel de Evaluación, así como un conjunto de objetivos a alcanzar en cada uno de los niveles.

En trabajos previos hemos desarrollado un marco instruccional que combina la Taxonomía de Bloom con los modelos AL bajo una perspectiva colaborativa, denominado Collaborative Instructional Framework (CIF) (Serrano et al., 2010). Este marco instruccional ayuda tanto en el diseño (al profesor) como en la realización (al alumno) de clases basadas en técnicas de aprendizaje colaborativo. Además, el marco instruccional CIF integra una plataforma informática denominada Mobile Collaborative Argument Support (MoCAS), que inspirada en CSCL da soporte a la instrucción colaborativa en el aula. En primer lugar, MoCAS dota al proceso de enseñanza aprendizaje de una herramienta novedosa y motivadora. En segundo lugar, proporciona un soporte extra a la instrucción de una clase colaborativa, y en tercer y último lugar, dota de un mecanismo de registro de las aportaciones de los alumnos, facilitando al profesor la evaluación de las actividades realizadas.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, creemos en una primera aproximación que la motivación del alumno mejoraría si dotamos a CIF con una herramienta informática como es MoCAS. Además, esta mejoría en la motivación redundará en mejores resultados en el aprendizaje.

En la sección 2 del presente artículo se describe el estado del arte. En la Sección 3, se describe brevemente el marco instruccional CIF, sus objetivos, tareas, evaluación. En la sección 4, se describe la experiencia realizada con el marco CIF, describiendo el proceso de utilización para un dominio determinado. En la sección 5, se presenta la herramienta MoCAS así como sus principales funcionalidades. En la sección 6, se describe la experiencia realizada con CIF y MoCAS en el aula. Por último, en la sección 7 presentamos las conclusiones y trabajos futuros.

## **2. Trabajos relacionados**

Dentro del aprendizaje activo y colaborativo, existen un conjunto de problemáticas propias como: 1) organización de los alumnos en grupos, 2) control de la participación de los alumnos en los grupos, 3) evaluación de los logros alcanzados por los alumnos y 4) verificar si los objetivos son cubiertos por las tareas colaborativas.

Desde una perspectiva instruccional, existen diferentes propuestas que resuelven parte de la problemática anteriormente citada. En primer lugar, como solución a la problemática tipo 1), organización de los alumnos en grupos, "The Jigsaw method" (Aronson & Patnoe, 1997) propone organizar los grupos según la estrategia de aprendizaje colaborativo a utilizar. En segundo y tercer lugar, como solución a las problemáticas tipo 2) y 3), el control de la participación y la evaluación de los logros alcanzados por los alumnos, entraña gran dificultad, debido a la imposibilidad del docente en repartir su tiempo entre los diversos grupos y alumnos. Es en este punto donde nuestro marco instruccional CIF facilita la evaluación del aprendizaje, al incorporar unos objetivos claros a cubrir y una propuesta de evaluación de los mismos. En cuarto y último lugar, la problemática tipo 4), verificar si los objetivos son cubiertos por las tareas colaborativas, Barrows (Barrows, 1988) propone la creación de una matriz curricular en la que se colocan, por un lado los componentes del problema (tareas), y por el otro lado los temas y subtemas del curso (objetivos). Esta tarea es facilitada por CIF al estar basado en una taxonomía de objetivos educativos claramente identificables.

Revisando los trabajos más actuales podemos identificar dos tipos de herramientas según su propósito, herramientas diseñadas para ayudar en el aprendizaje y herramientas diseñadas para ayudar en la evaluación del aprendizaje. Tratemos a continuación estas dos vertientes para el dominio del aprendizaje de un lenguaje de programación.

Dentro de la primera agrupación, herramientas diseñadas para ayudar en el aprendizaje hemos revisado herramientas pertenecientes a tres áreas diferentes, aprendizaje individual, aprendizaje bajo el paradigma CSCL y aprendizaje bajo el paradigma CSCL móvil. Dentro del primer área, herramientas para dar soporte al aprendizaje individual, se encuentran PESEN (Mendes et al., 2005), SICAS (Gomes & Mendes, 2001), OOP-ANIM (Esteves & Mendes, 2003) y ProGuide (Areias & Mendes, 2006). Estas herramientas ayudan a los alumnos en la comprensión de algoritmos y secuenciación de programas. En el segundo área, herramientas bajo el paradigma CSCL, se encuentran herramientas como COLE-Programming ("Chico research group", 2009) que incorpora foro, chat, votaciones y monitor de colaboración así como SICAS-COL (Rebelo et al., 2005), que organiza el aprendizaje en tres espacios: espacio para el trabajo individual, espacio para la discusión grupal y espacio para compartir resultados. En una tercera y última área, bajo el paradigma CSCL móvil, se encuentran herramientas como H-SICAS (Marcelino et al., 2008), versión para dispositivos móviles de la herramienta SICAS. En la segunda agrupación, herramientas diseñadas para la ayuda de la evaluación, disponemos de herramientas como Internet-based Group Support System (GSS) (Kwok & Ma, 1999) o el sistema SIETTE (Conejo et al., 2004) basado en Web para la construcción y la administración de las pruebas informatizadas.

De los grupos de herramientas enumeradas anteriormente se observan una serie de limitaciones: 1) mayoritariamente están diseñada para su utilización en ordenadores de sobremesa o portátiles, 2) en aquellas diseñadas para dispositivos móviles como Personal Digital Assistant (PDA) no están implementadas bajo el paradigma CSCL, 3) todas ellas están diseñadas para el apoyo en el aprendizaje de la programación de forma generalista, sin prestar especial atención a aspectos más específico como por ejemplo, ámbito y la vigencia de identificadores, utilización de estructuras de iteración, recorrido y ordenación de arrays o utilización de punteros. De entre los aspectos enumerados anteriormente, pensamos que el concepto de ámbito y vigencia de identificadores (posibilidad de utilizar una variable o subprogramas en una sección determinada de código) toma una gran relevancia cuando se avanza hacia la utilización de subprogramas. Por tanto, hemos desarrollado y utilizado en una experiencia en el aula una herramienta colaborativa bajo el paradigma CSCL móvil denominada MoCAS presentada a lo largo de este artículo.

### 3. Descripción de CIF

El marco instruccional CIF utilizado en este trabajo se basa en tres grandes pilares. El primer pilar es la Taxonomía de Bloom que como taxonomía ampliamente difundida aporta fundamentos pedagógicos consolidados. Además al ser la Taxonomía de Bloom una taxonomía orientada a objetivos educativos facilita la evaluación sobre la consecución de los mismos. Un segundo pilar son los modelos de AL que centran la instrucción en el alumno. Un tercer y último pilar lo conforman las TIC, ya que facilitan el aprendizaje y la motivación del alumno mediante la utilización de medios más novedosos en el aula.

Debido a la amplitud de la Taxonomía de Bloom, CIF desarrolla el cuarto nivel (Nivel de Análisis). El nivel de análisis consta de 16 objetivos pedagógicos agrupados en tres niveles ascendentes: 1) Análisis de elementos, 2) Análisis de relaciones entre elementos y 3) Análisis de principios organizacionales.

CIF proporciona al profesor unidades tipo "fichas-guías" independientes del dominio para cada uno de los 16 objetivos educativos, para que el profesor cree y evalúe actividades en el dominio del aprendizaje colaborativo. Estas "fichas-guías" independientes del dominio se denominan Framework Card (FC).

Cada FC está compuesta por tres secciones: 1) Objetivo, 2) Tareas y 3) Evaluación. Por motivos de espacio en este artículo y por la relevancia que tiene en la instrucción de una clase colaborativa desarrollamos únicamente la sección Tareas. Esta sección propone un conjunto de tareas con un fuerte componente colaborativo y contiene un enunciado inicial de la actividad a realizar así como la secuencia de tareas a realizar. CIF define un conjunto finito de actividades básicas mediante las cuales se puede representar detalladamente la realización de cualquier actividad propuesta. Este conjunto de actividades que a partir de este punto denominaremos Actividades Atómicas están compuestas por 9 tipos (AAi, siendo  $i=1..9$ ). Las FC constituyen por tanto una guía independiente del dominio que facilitan al docente el diseño de una sesión grupal colaborativa. El profesor, a partir de estas fichas-guías y centrándose en un dominio concreto, generará el material necesario para alcanzar el objetivo pedagógico en particular (el marco propone la generación de este material en formato ficha).

Nosotros hemos particularizado CIF para el dominio del aprendizaje del ámbito y vigencia de identificadores en el lenguaje de programación.

#### **4. Aplicación de CIF al aprendizaje de la programación**

A continuación vamos a describir una experiencia previa realizada en el curso académico 2007/2008 cuyas conclusiones han inspirado el presente artículo, así como la utilización de CIF para un dominio concreto.

##### **4.1 Trabajo previo**

En el curso académico 2007/2008 en el campus de Móstoles y Vicalvaro de la Universidad Rey Juan Carlos realizamos un experimento con 45 alumnos de la asignatura Metodología y Tecnología de la Programación de primer curso de la titulación de Ingeniería Técnica de Informática de Gestión. El objetivo del experimento fue validar si se experimenta mejora en la eficiencia de aprendizaje de una clase colaborativa diseñada con CIF (grupo experimental) frente a una clase magistral (grupo de control) (Serrano et al., 2010).

La variable de estudio fue la eficacia de aprendizaje, entendiendo ésta como el nivel de conocimiento adquirido por el alumno para un determinado concepto. Los datos se obtuvieron mediante la realización de un pos-test en ambos grupos y fueron analizados mediante una herramienta desarrollada en una hoja de cálculo Excel. Los datos obtenidos sobre la media y desviación típica fueron de 3.6 y 2.1 para el grupo de control y de 3.8 y 1.8 para el grupo experimental, apreciándose por tanto una pequeña mejora en el grupo experimental. Además de estos datos se realizaron diversos estudios estadísticos para comparar las muestras, no obteniéndose resultados concluyentes para poder afirmar que el grupo experimental obtuvo mayor eficiencia de aprendizaje que el grupo de control. Analizando las preguntas del pos-test, éstas estaban clasificadas en cuatro grandes conceptos (ámbito y vigencia de variables, paso de parámetros a subprogramas, estructuras de subprogramas y efectos laterales en las variables). Dado que el número de preguntas mayoritarias eran relativas al ámbito y vigencia de operadores, identificamos la necesidad de realizar una aportación para mejorar dicho concepto que permitiera mejorar los resultados globales de la experiencia. Dicha mejora ha consistido en el desarrollo de la herramienta MoCAS.

##### **4.2. Creación de la Domain Card para el dominio: aprendizaje del ámbito y vigencia de identificadores.**

Ilustremos la utilización de CIF para el dominio del aprendizaje del ámbito y vigencia de identificadores en programación. El profesor utiliza CIF de la siguiente forma: Primeramente selecciona la FC que desarrolla los objetivos deseados (de entre un total de 16 FCs). A continuación se instancia la FC para un dominio específico (aprendizaje de un lenguaje de



programación, idiomas, matemáticas, entre otros), obteniendo la Domain Card (DC) que describe la actividad colaborativa a realizar en clase para alcanzar los objetivos concretos descritos en la FC. La Figura 1 ilustra el proceso.

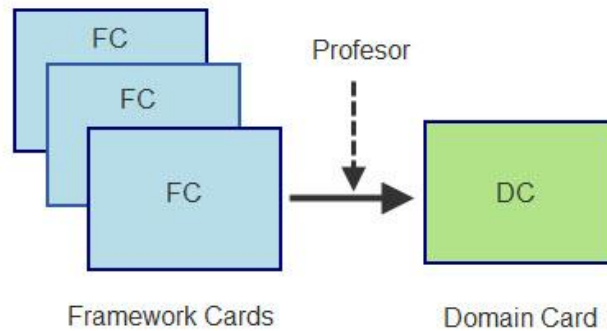


Figura 1. Proceso para obtención de la ficha guía de dominio (DC).

Como ejemplo hemos obtenido una DC a partir del objetivo 1 ("Habilidad para distinguir hechos a partir de enunciados") para el dominio de la programación. Esta ficha tiene tres secciones (similar a FC): 1) descripción del objetivo, 2) descripción de la tarea y 3) descripción de la evaluación. En la Tabla 1 podemos ver la sección Tarea de la DC. Como se puede ver el profesor obtiene una descripción orientativa de las actividades que tiene que realizar.

En la primera fila de la Tabla 1 podemos observar la descripción de la tarea a realizar. En la primera columna (Secuencia) tenemos la relación secuenciada de actividades grupales a realizar, en la segunda columna su descripción y en la tercera columna (CAA) el código de actividades atómicas que permiten desarrollar la tarea paso a paso con los alumnos.

## 5. MoCAS: una herramienta de soporte a CIF

Mobile Collaborative Argument Support (MoCAS) facilita el proceso de discusión y puesta en común de propuestas en un entorno colaborativo. El objetivo de MoCAS es guiar y facilitar las actividades de la DC mostrada en la Tabla 1 para el aprendizaje de los conceptos ámbito y vigencia de identificadores en un lenguaje de programación, proporcionando por tanto un soporte a la instrucción de la clase colaborativa.

MoCAS da soporte a la totalidad de la secuencia de actividades descritas en la Tabla 1, implementado por tanto la totalidad de las actividades atómicas de CIF. Desde la perspectiva del profesor MoCAS permite: 1) creación de grupos, 2) creación de códigos, 3) seguimiento del trabajo realizado por los alumnos, grupos y la clase en su totalidad, 4) registrar las interacciones que los miembros del grupo realizan, 5) comunicación instantánea entre los alumnos de cada grupo, 6) fusión de los resultados de todos los grupos, 7) corregir automáticamente el ejercicio propuesto y comparar con la solución de los alumnos y 8) crear estadísticas sobre la actividad, facilitando de esta forma la evaluación de los alumnos. Desde la perspectiva de los alumnos MoCAS (ver Figura 2) permite: 1) ver el código del enunciado, 2) construir colaborativamente una tabla en la que se identifique para cada bloque del programa (procedimientos, funciones y programa principal) los identificadores que son accesibles y 3) centrar la discusión mediante un proceso de voto de apoyo o disconformidad sobre las propuestas de los miembros del grupo. Estas funcionalidades pueden ser apreciadas en la Figura 3 donde podemos ver los alumnos de MoCAS, los ejercicios creados y una clase en concreto (GIC-1) donde tenemos preparados los ejercicios, los alumnos a participar, la pestaña de modificación de enunciados y la pestaña para ver el trabajo desarrollado por los alumnos en tiempo real.

|                         |  |                   |
|-------------------------|--|-------------------|
| Descripción de la Tarea | Se proponen dos códigos correctos en PASCAL, que contienen subprogramas con variables declaradas en sus cuerpos.<br><br>El objetivo de esta ficha guía de dominio es practicar la identificación del ámbito y la vigencia de variables, procedimientos y funciones, así como argumentos por valor y/o referencia.  |                   |
| Secuencia               | Descripción de la actividad  | (CAA)             |
| Actividad 1.            | Se forman grupos de alumnos. Por ejemplo grupo A y grupo B. Se asigna un código a cada grupo, por ejemplo, Código 1y Código 2.   | AA1<br>AA2        |
| Actividad 2.            | Cada grupo se encargará de distinguir/diferenciar el ámbito y la vigencia de los identificadores que contienen el código asignado.   | AA3               |
| Actividad 3.            | Se intercambiarán los códigos entre los grupos, y se realiza de nuevo la actividad 2.  | AA4<br>AA3        |
| Actividad 4.            | Una vez analizado los códigos por al menos dos grupos diferentes, se pondrán en común los resultados obtenidos.<br><br>Se compararán los resultados obtenidos de analizar el código 1 por el grupo A y por el grupo B. Una vez realizado este análisis, se comparará los resultados obtenidos de analizar el código 2 por el grupo A y el grupo B.<br><br>En cada comparación de resultados, se buscará un consenso en cuanto a un resultado unificado. Esta puesta en común involucrará a los miembros participantes en el análisis de los códigos. | AA5<br>AA6        |
| Actividad 5.            | Se debate en el aula los desacuerdos entre los grupos de manera coordinada por el profesorado  | AA7<br>AA8<br>AA9 |

Tabla 1 – DC – Domain Card para el dominio del ámbito y vigencia de identificadores en PASCAL.

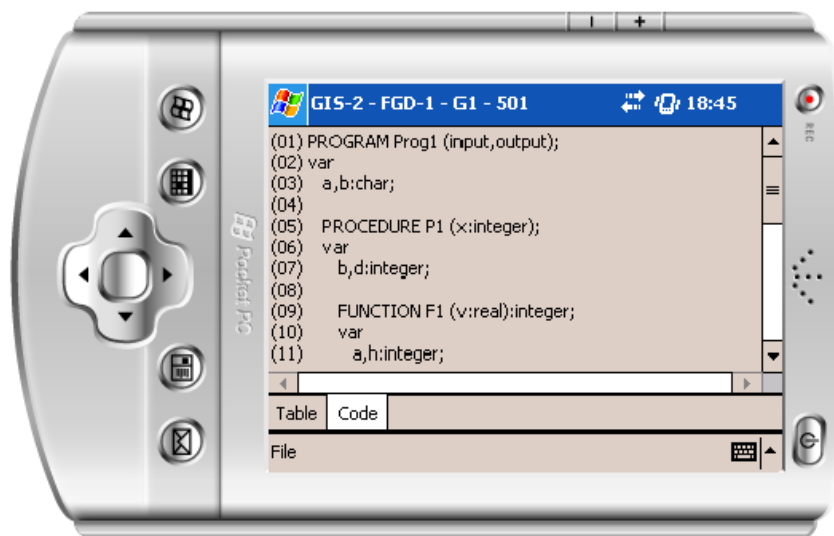


Figura 2 – MoCAS en PDA, pestaña Code.

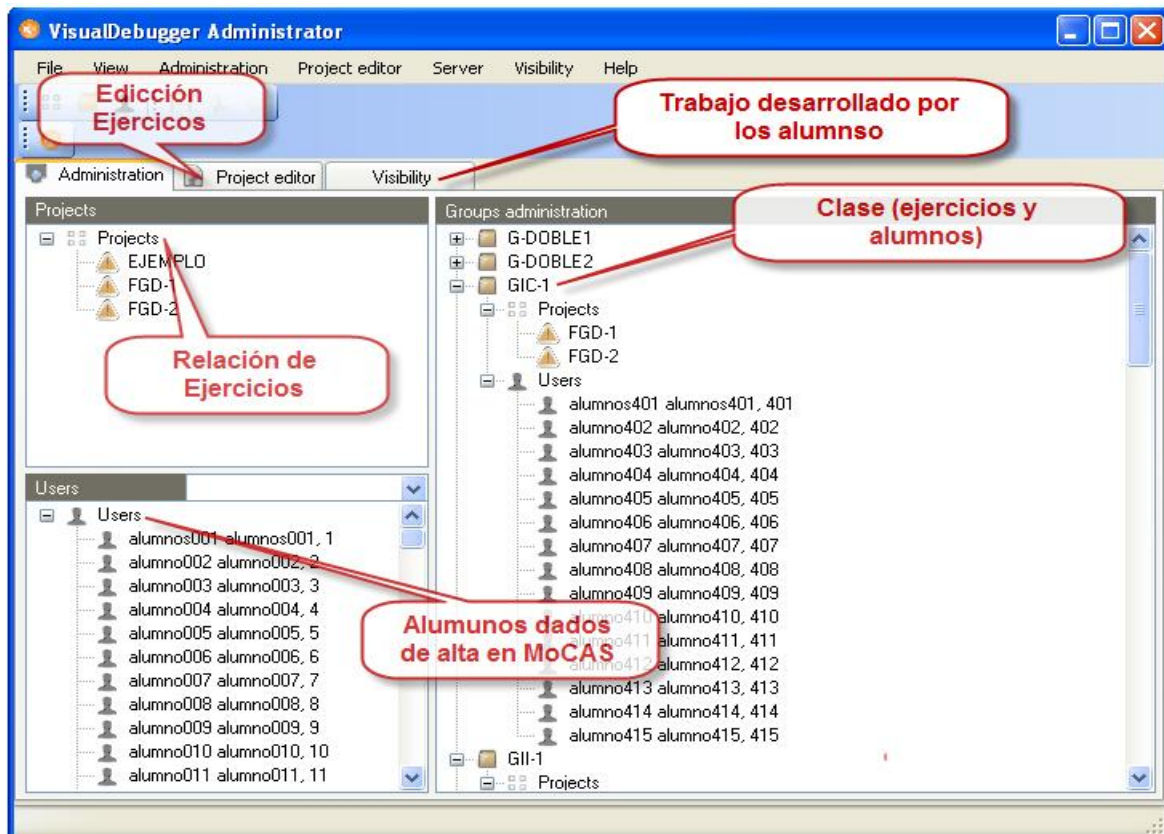


Figura 3 – MoCAS en el servidor, creación de grupos y enunciados.

La herramienta está implementada bajo una arquitectura cliente/servidor donde una figura centralizadora coordina todas las aportaciones e intervenciones de los alumnos. En la implementación de MoCAS se ha utilizado la plataforma .Net, utilizando Microsoft .Net Framework para el desarrollo del servidor y Microsoft .Net Compact Framework para las PDA. Para el almacenamiento de las estructuras de información se ha utilizado MySql y para las comunicaciones una arquitectura abierta como son los WebServices, que permiten la ampliación de MoCAS a otras plataformas clientes. Se ha optado por la arquitectura de servicios web debido a sus gran potencial de escalabilidad, facilitándose por tanto la aplicación de funcionalidad de MoCAS en futuras versiones.

## 6. Un caso de estudio en el aprendizaje de la programación

El objetivo de este trabajo se puede dividir en dos vertientes: un primer objetivo consistente en la realización de una experiencia real con MoCAS para observar si hay impacto en la motivación de los alumnos y en un segundo objetivo, observar si mediante la incorporación de MoCAS a CIF se mejoran los resultados en el aprendizaje de los alumnos. Para conseguir estos objetivos hemos realizado la siguiente experiencia.

La experiencia la hemos realizado sobre una muestra de 60 alumnos de primer curso de la asignatura de Introducción a la Programación de los Grados de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería de Informática e Ingeniería de Computadores, en la que se imparten los contenidos de introducción a la programación imperativa. Los datos se tomaron en el campus de Móstoles y Vicálvaro de la Universidad Rey Juan Carlos en el curso 2010/2011.

La experiencia se realizó en varias sesiones, todas ellas en el aula y se llevó a cabo en 4 etapas (ver Figura 4) que fueron: 1) Pre-test, 2) Clase Introductoria, 3) Actividad de enseñanza aprendizaje y 4) Pos-test. En primer lugar, la experiencia comenzó en la etapa 1 con la realización de un pre-test cuyo objetivo fue medir los conocimientos previos que los alumnos tenían sobre el concepto de estudio (ámbito y vigencia de identificadores en un

programa). En segundo lugar, durante la etapa 2 se impartió una clase introductoria sobre el concepto de estudio, explicación del concepto y un ejemplo de código donde observar el ámbito y la vigencia. En tercer lugar, en la etapa 3 se realizó la actividad colaborativa en la que se usó MoCAS (actividad descrita en la sección 5). En la cuarta y última etapa, se realizó una prueba (pos-test) para medir el nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos después de experiencia. A modo resumen, podemos ver en la Figura 4 la secuenciación de etapas de la experiencia.

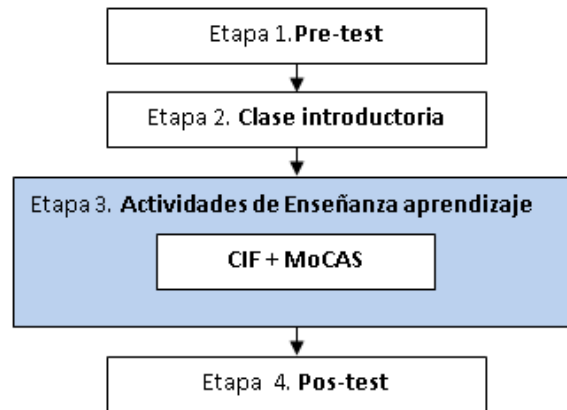


Figura 4 – Desarrollo de las experiencias de aprendizaje.

La experiencia duro 2 horas distribuidas de la siguiente forma: 20 minutos para la realización del pre-test, 1 hora para la experiencia de enseñanza aprendizaje colaborativa, 20 minutos para la realización del pos-test y 20 minutos restantes para tareas de organización de grupos, adiestramiento en MoCAS y explicación de la dinámica de la actividad.

Veamos con más detenimiento la metodología utilizada. Se realizaron varias sesiones de 12 alumnos. En primer lugar, el profesor formó grupos de trabajo de cuatro alumnos (de manera aleatoria) y explicó el uso de MoCAS a los alumnos mediante un ejemplo demostrativo. En segundo lugar, el profesor repartió el enunciado de la tarea a realizar vía MoCAS (el mismo enunciado para los tres grupos). En tercer lugar, cada grupo debía elaborar una tabla indicando ámbito y la vigencia de los identificadores para cada bloque de un programa. Cada alumno dispuso de una PDA (en algunos casos fueron una pareja de alumnos por PDA). En la Figura 5 podemos ver cómo interactúan los alumnos vía MoCAS. Sobre la PDA los alumnos crean una tabla por grupo, insertando identificadores y confirmando o desaprobando identificadores de otros alumnos del grupo. Se disponía en el aula de una pizarra con proyector en la que se visionaba el código fuente del programa y las tablas que los grupos elaboraban en tiempo real. En cuarto lugar, todos los alumnos podías visualizar a través del proyector todas las aportaciones realizadas por los grupos creándose así un proceso de discusión sobre las diferencias de opinión existentes. Por último, de manera automática con la herramienta MoCAS se visualizó la solución correcta señalando de manera gráfica los errores cometidos por los alumnos/grupos y explicándolos el profesor.



Figura 5 – Alumnos utilizando MoCAS.

En la Figura 6 se muestra la solución propuesta por todos los grupos de clase en formato fusionado. En ella se puede apreciar como MoCAS realiza una corrección de la tabla utilizando colores; identificador correcto y 100% consensuado (negro), correcto con alto grado de acuerdo (verde y grupos que lo han propuesto), correcto con bajo grado de consenso (rojo y grupo que lo propone), incorrecto (rojo tachado) y correcto pero no propuesto por ningún grupo (azul). Por tanto mediante este código de colores y proyectando la tabla resultante de fusionar las contribuciones de los grupos se facilita la discusión y las aclaraciones necesarias por el profesor.

La metodología descrita anteriormente es la proporcionada por CIF (mostrada en la Tabla 1), no obstante hay que hacer notar que la experiencia realizada es un acercamiento a CIF ya que solo se trabaja con un código, por tanto no se realiza la actividad 3 (intercambio de códigos).

Los resultados del pre-test y pos-test están expresados respecto a 10, siendo estos de 1.34 y 5.63 de media aritmética así como de 2.11 y 2.8 de desviación típica respectivamente. Cabe destacar que aunque los 5.63 puntos de la media del pos-test puede resultar baja, el concepto de ámbito y vigencia de identificadores como conocimiento transversal en programación estructurada es estudiado a lo largo de toda la asignatura, siendo esta experiencia el primer contacto con el concepto.

De la comparación de los resultados obtenidos en el pos-test en las experiencias del año 2007 y 2010 nos encontramos ante una mejoría significativa de 3.8 de media en las puntuaciones obtenidas por los alumnos frente a los 5.63. Esta clara mejoría nos permite indicar que MoCAS mejora el aprendizaje. Adicionalmente a estas pruebas se realizaron entrevistas a los alumnos sobre la experiencia en su totalidad y sobre la herramienta MoCAS en particular.

| Procedura   | Solution  |
|---|---|
| Prog1   | (003)a. (003)b. <del>F1-(G1)</del> , <del>P1-(G1)</del> , P2-(G1), <del>(005)x-(G3)</del> , <del>(007)d-(G3)</del> , <del>(011)h-(G3)</del> . |
| P1  | (007)b. (007)d. <del>(011)a-(G1)</del> , F1-(G1), (003)a-(G2G3), (005)x-(G2G3), <del>(003)b-(G3)</del> , <del>(009)y-(G3)</del> .             |
| F1  | (011)a. (011)h. <del>(007)b-(G2)</del> , <del>(007)d-(G2)</del> , (009)y-(G2G3), (005)x.  |
| P2  | (020)r. (022)a. (022)i. <del>(007)j-(G2)</del> , <del>(003)a-(G3)</del> , <del>(003)b-(G3)</del> , P1.  |
| Coincidence groups: 100% - 75% 74% - 50% 49% - 0% |   |
| Wrong value                                       |   |
| Missing value                                     |   |

Annotations in the image:

- Subprogramas y programa principal (points to the first column)
- Identificador a propuesto por G1 pero erroneo (points to ~~F1-(G1)~~)
- Identificador x correcto no añadido por ningún alumno (points to (005)x)
- Identificador v propuesto por G2 y G3 (points to (009)y)
- Identificador b propuesto únicamente por el grupo G2 (points to (007)b)
- Identificador r propuesto por todos los alumnos de todos los grupos (points to (020)r)

Figura 6 – Corrección automática en MoCAS.

De entre la información proporcionada por los alumnos sobre la experiencia cabe destacar su gran aceptación y motivación ante la utilización de técnicas de aprendizaje activo colaborativo, además se valora muy positivamente la utilización de la herramienta MoCAS como parte novedosa y estimulante. Todas las sesiones fueron grabadas en vídeo para su posterior estudio sobre la interacción de los alumnos dentro de los grupos.

## 7. Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo hemos aplicado un marco instruccional de aprendizaje colaborativo denominado CIF en el dominio del aprendizaje de la programación. Con este marco hemos



creado una ficha guía (DC) para el dominio del aprendizaje de la sub-programación basada en CIF. Además, como complemento a CIF hemos realizado una experiencia con la herramienta MoCAS que da soporte a la instrucción dentro del aula para la DC desarrollada.

El objetivo del presente trabajo ha sido verificar la influencia que la herramienta MoCAS tiene en el aprendizaje y en la motivación de los alumnos. Para esta verificación hemos realizado una comparación entre la actividad realizada con CIF en el año 2007 y la actividad realizada con CIF y MoCAS en el año 2010. Para esta medición hemos establecido en diferentes puntos de las experiencias una serie de evaluaciones del conocimiento sobre los alumnos (pre-test y pos-test) que han servido para tomar diferentes medidas. Estas medidas nos han permitido realizar una comparación entre las dos experiencias. En la comparación de los resultados obtenidos en los pos-test de la experiencia del 2007 y 2010 podemos observar una evolución en las medias de las puntuaciones obtenidas por los alumnos desde un 3.8 hasta un 5.63. Esto nos permite indicar que MoCAS influye positivamente en el aprendizaje. Para evaluar la motivación de los alumnos, se realizaron entrevistas a los alumnos y grabaciones en vídeo. En estas entrevistas los alumnos expresan su motivación por este método de aprendizaje colaborativo, encontrando muy novedoso y atractivo la utilización de la herramienta MoCAS, permitiéndonos afirmar que su motivación ante la actividad ha mejorado considerablemente gracias a MoCAS.

Como trabajo futuro planteamos dos vías diferenciadas. En una primera vía, consistente en analizar más profundamente los datos obtenidos en la experiencia mediante estudios estadísticos más completos. Además, analizar más detalladamente los datos obtenidos de las entrevistas con los alumnos y los vídeos de la experiencia. En una segunda línea de trabajo nos centraremos en la evaluación de la perdurabilidad del aprendizaje realizado con CIF frente a otras metodologías de aprendizaje.

## 8. Referencias

- Aamodt, A. y Plaza, E. (1994). Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. *AI Communications*. IOS Press, Vol. 7: 1, 39-59.
- Areias, C.M. y Mendes, A. ProGuide (2006). *A dialogue-based tool to support initial programming learning*. In Proceedings of the 3rd E-Learning Conference - Computer Science Education, Coimbra, Portugal.
- Aronson, E. y Patnoe, S. (1997). *Cooperation in the classroom: The jigsaw method*. New York. Longman.
- Barrows, H.S. (1988). *The tutorial Process*. Southern Illinois University School of Medicine. Springfield, Ill.
- Bloom, B.J., Englehart, M.D., Furst, M.D., Hill, E.J. y Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain*. Nueva York, Toronto: Longmans, Green and Co.
- Boud, D., Cohen R. & Sampson J.(1999). *Peer learning and assessment*. Published in *Assesment and Evaluation in Higher Education*, vol 24 (4), 413-426.
- Chico research group. (2009). Recuperada el 20 Mayo, 2011 de <http://chico.esi.uclm.es/coala/index.php/COLE-programming>
- Conejo, R. Guzmán, E., Millán, E., Trella, M., Pérez-de-la-Crus, J.L., y Ríos, A. (2004). *SIETTE: A Web-Based Tool for Adaptive Testing*. IJAIED, 14, 29-61.
- De la Cueva, V., De Gasperín, R., Ruiz, M., Beristain, L.M., Morales, S., Ramirez, H. y De Gasperín, A. (2000). *El modelo educativo constructivista ABC2 : Aprendizaje Basado en la Construcción del Conocimiento*. Memorias Primer Congreso Nacional: Retos y Expectativas de la Universidad de México. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal.

- Esteves, M. y Mendes, J. A. (2003). *OOP-Anim, a system to support learning of basic object oriented programming concepts*, in 'CompSysTech '03: Proceedings of the 4th international conference on Computer systems and technologies, ACM, pp. 573-579.
- Gomes, A. y Mendes, A. J. (2001). SICAS. Interactive system for algorithm development and simulation, in Ortega, M. & Bravo, J., ed., '*Computers and Education. Towards an Interconnected Society*', Kluwer, pp. 159-166.
- Jones, B.F., Rasmussen, C.M. & Moffitt, M.C. (1997). *Real-life problem solving.: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. American Psychological Association. Washington, FGD.
- Kwok, R. y Ma, J. (1999). *Use of a group support system for collaborative assessment*. Computers & Education, pp.32, 109-125.
- Marcelino M., Mihaylov T. y Mendes A. (2008). *H-SICAS, Handheld algorithm animation and simulation tool to support initial programming learning*. In Proceedings of the 38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, New York, NY, USA.
- Mendes, A., Jordanova, N. y Marcelino, M. (2005). *PESEN - A Visual Programming Environment to Support Initial Programming Learning*. In Proceedings of CompSysTech05 – International Conference on Computer Systems and Technologies, Varna, Bulgaria.
- Piaget, J. (1990). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Psicología Series Psicología. Siglo XXI de España Editores.
- Rebelo, B., Mendes, A., Marcelino, M. y Redondo, M. (2005). *Sistema Colaborativo de Suporte à Aprendizagem em Grupo da Programação—SICAS-COL*. In Proceedings of the VII Simpósio Internacional de Informática Educativa, Leiria, Portugal.
- Serrano, L.M., Paredes, M. & Velázquez J.A. (2010). *Aprendizaje colaborativo guiado por objetivos educativos. Aplicación en el aprendizaje de la programación*. III Congreso Español de Informática. Garceta grupo editorial.

# Mejorando la usabilidad de la visualización del árbol sintáctico

**Francisco J. Almeida-Martínez**

LITE – Laboratory of Information Technology in Education, Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

francisco.almeida@urjc.es

**Jaime Urquiza-Fuentes**

LITE – Laboratory of Information Technology in Education, Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

jaime.urquiza@urjc.es

**Antonio Pérez-Carrasco**

LITE – Laboratory of Information Technology in Education, Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

antonio.perez.carrasco@urjc.es

**J. Ángel Velázquez-Iturbide**

LITE – Laboratory of Information Technology in Education, Universidad Rey Juan Carlos  
Spain

angel.velazquez@urjc.es

## **Abstract**

Asignaturas como Procesadores de Lenguajes/Compiladores son consideradas como unas de las más complejas de la Ingeniería Informática por parte de los alumnos. Existen diferentes herramientas de visualización que muestran algún aspecto del proceso de compilación. En este trabajo presentamos VAST (Visualizador del Árbol Sintáctico) y las diferentes evaluaciones de usabilidad-calidad realizadas con alumnos reales.

**Keywords:** usability evaluation, compilers, language processors

## **1. Introducción**

La traducción dirigida por la sintaxis (TDS) es uno de los aspectos más complicados de asignaturas como Procesadores de Lenguajes y/o Compiladores. La correcta aplicación de la TDS requiere que se comprenda correctamente las fases previas, en concreto la etapa de análisis sintáctico. En esta fase toma especial importancia la estructura del árbol sintáctico, en la cual se apoya la TDS.

Dada la importancia del árbol sintáctico en el proceso de construcción, su visualización (con un enfoque genérico) es el objetivo de la herramienta presentada en esta comunicación. Numerosos trabajos muestran que las visualizaciones ayudan al aprendizaje (Hundhausen, 2002). En este contexto, la visualización de la TDS puede facilitar su comprensión.

Como se describe en la siguiente sección, existen muchas herramientas que permiten visualizar y/o animar algún aspecto del proceso de compilación. Sin embargo, estas herramientas poseen dos limitaciones. Por un lado dependen de una herramienta de generación en particular. Por otro lado, muestran un número limitado de vistas.

En este trabajo presentamos VAST (Visualizador del Árbol Sintáctico) y las diferentes evaluaciones de usabilidad-calidad realizadas con la herramienta y usuarios reales. VAST permite mostrar el árbol sintáctico y otras estructuras de la fase de análisis sintáctico,



destacando la pila del analizador y la cadena de entrada. VAST ha sido diseñado siguiendo un enfoque genérico, es decir, no depende de ninguna herramienta de generación en particular. VAST permite cubrir el primer paso para visualizar la TDS.

El resto de la comunicación se estructura como sigue. En la sección 2 se describen los trabajos relacionados. En la sección 3 se describe la herramienta VAST. A continuación en la sección 4 se describen las diferentes evaluaciones realizadas. Por último, en la sección 5 se muestran las conclusiones y líneas de trabajos futuros.

## 2. Trabajos relacionados

Desde la introducción de la construcción de compiladores en las Ciencias de la Computación se ha observado que los estudiantes tienen serias dificultades para comprender la teoría subyacente (Barnard, 1975). Tradicionalmente, asignaturas como Procesadores de Lenguajes y/o Compiladores son consideradas como unas de las más difíciles de la Ingeniería Informática. Además, es necesario tener en cuenta dos factores importantes: el tiempo disponible y la desmotivación de los estudiantes. El tiempo disponible se convierte en un factor crítico ya que los profesores deben adaptar los materiales a un periodo de tiempo relativamente pequeño (Griswold, 2002). La desmotivación de los estudiantes está causada generalmente porque muy pocos de ellos se dedicará profesionalmente a la construcción de compiladores (Demaille, 2005).

En este contexto pueden darse dos enfoques metodológicos opuestos para la enseñanza de estas materias. Por un lado estaría aquel enfoque fundamentado únicamente en aspectos teóricos. Por otro lado, estaría otro fundamentado en aspectos únicamente prácticos. Dadas las características de estas materias, ninguno de estos dos enfoques sería adecuado para su enseñanza (Aho, 2008). Así, surge la metodología tradicional que combina aspectos teóricos y prácticos, el cual consiste normalmente en la creación de un compilador para un lenguaje determinado. Para el diseño de este compilador surgen dos alternativas, la creación del compilador de forma manual (Daley, 1978) o a través de herramientas de generación automática (COOL (Aiken, 1996), MINIML (Baldwin, 2003)

Aunque la metodología tradicional se ha usado correctamente, se ha observado que los resultados no son buenos como deberían (Shapiro, 1976). Por esta razón, surgen nuevos enfoques cuyo principal objetivo es motivar a los estudiantes. Algunos ejemplos de estos enfoques son: ART (Aycok, 2003), Ten MiniLanguages (Ledgard, 1971) y Hide and Show (White, 2005). Estos nuevos enfoques se pueden combinar con herramientas de visualización, las cuales las hemos clasificado en dos grupos. Por un lado estarían aquellas herramientas que tienen un enfoque principalmente teórico, pues no permiten la generación de analizadores. JFLAP (Rodger, 2007) es la herramienta más representativa de este grupo. Por otro lado estarían aquellas herramientas que poseen un enfoque principalmente práctico, por ejemplo ANTLRWorks (Demaille, 2005).

Este trabajo se centra en las herramientas que poseen un enfoque práctico. Todas las herramientas analizadas pertenecientes a este grupo dependen de una notación y de una herramienta de generación en particular. Además, visualizan un número incompleto de estructuras del análisis sintáctico. Estas características limitan la utilización de este tipo de herramientas en entornos educativos.

## 3. Visualizando el análisis sintáctico

En esta sección presentamos VAST (Visualizador del Árbol Sintáctico) (Desconocido, 2009). VAST permite visualizar el árbol sintáctico con un enfoque genérico, independientemente de la herramienta de generación utilizada para la construcción del analizador. En primer lugar describimos la generación de visualizaciones con VAST. En segundo lugar describimos la interfaz de usuario de la herramienta. Por último, mostramos el proceso de análisis con la herramienta.

#### 4. Generación de visualizaciones

El proceso de visualización en VAST se encuentra dividido en diferentes etapas que son transparentes para el usuario. En la Figura 1 se muestra un esquema del proceso de visualización. En esta figura se muestra que el proceso de visualización de VAST es realizado post-mortem, lo que significa que la visualización es generada después de analizar la cadena de entrada. Para obtener las visualizaciones es necesario introducir información adicional en las especificaciones originales de los analizadores (anotación).

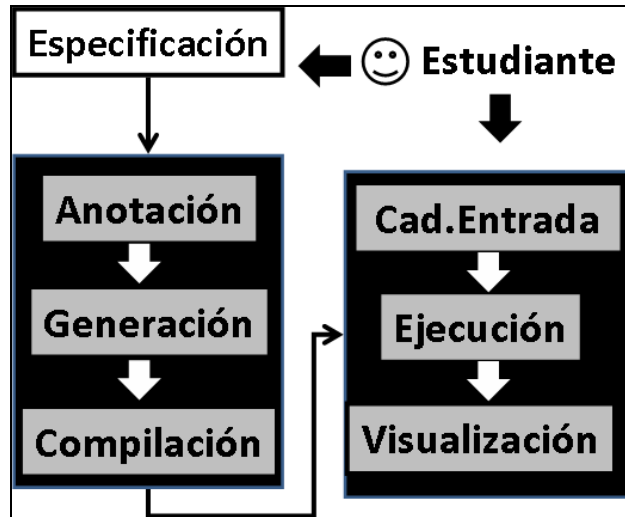


Figura 1 – Esquema de funcionamiento de VAST.

VAST se encuentra dividido en dos módulos: VASTapi y VASTview. VASTapi se encarga de obtener la información necesaria durante el proceso de análisis para construir las animaciones. Para ello, ofrece una API intermedia que interpreta las acciones realizadas por el analizador. Además, es necesario introducir llamadas a esta API en las especificaciones léxico-sintácticas del analizador (anotación), de esta forma cuando el analizador se ejecute, también lo harán las llamadas a la API. VASTview se encarga de generar las representaciones visuales de VAST a partir de la información obtenida por VASTapi.

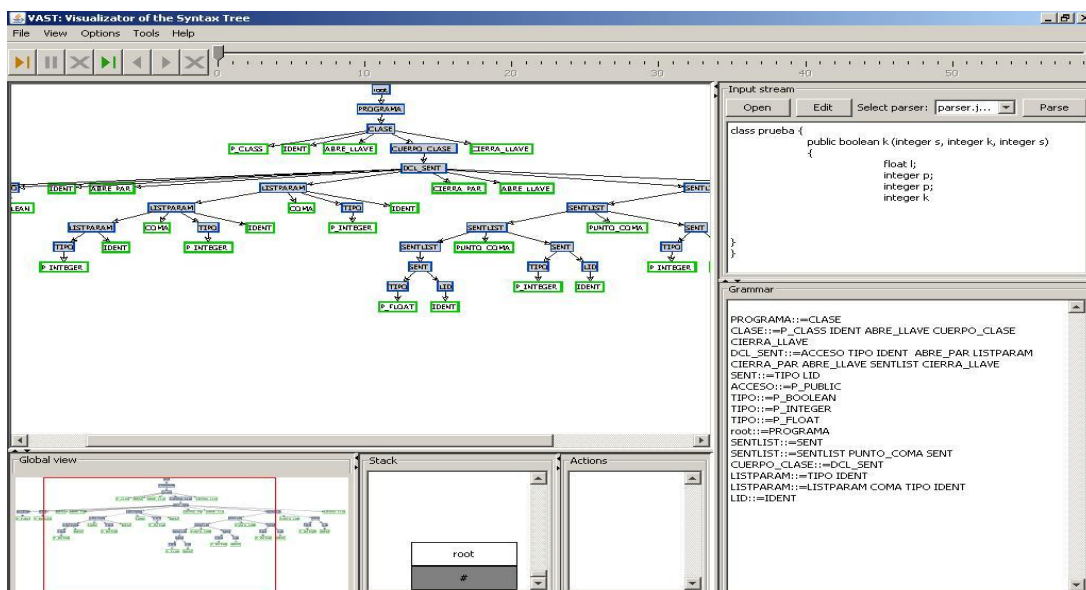


Figura 2 – Interfaz de VAST.

## Interfaz de usuario

La interfaz de usuario de VAST se encuentra dividida en 6 zonas diferentes. En la Figura 2 se muestra un ejemplo general de la interfaz de usuario. En el medio se muestra en árbol sintáctico, en la esquina superior derecha la cadena de entrada. Por último, debajo del árbol sintáctico se muestran la vista global, la pila del analizador, las acciones realizadas durante el análisis y la gramática utilizada.

## Animación del proceso de construcción del árbol sintáctico

La animación del proceso de análisis permite observar cómo se construye el árbol sintáctico mientras se procesa la cadena de entrada. Como VAST es compatible con analizadores LL y LR, el usuario puede observar cómo se construyen los diferentes tipos de árboles. Para animar el proceso de construcción del árbol sintáctico, VASTview incorpora dos tipos de controles de reproducción: paso a paso y automático. La reproducción paso a paso permite avanzar a un punto determinado de la reproducción o retroceder cuando el usuario lo crea oportuno. Durante la animación del proceso de construcción todas las estructuras/vistas se encuentran sincronizadas

## 4. Usabilidad-Calidad: proceso de evaluación

En esta sección se describe el proceso de evaluación de VAST desde el punto de vista de la usabilidad y calidad de la herramienta. En la Figura 3 se muestra un esquema del proceso de evaluación seguido. A continuación se describe de forma detallada (participantes, protocolo, resultados y interpretaciones) cada una de las evaluaciones

### Evaluación 1

La herramienta poseía un diseño preliminar, por ejemplo, no existía la separación VASTapi-VASTview existente en posteriores evaluaciones. El objetivo de esta evaluación era observar cómo los alumnos trabajaban con VAST. Cobraba especial interés el proceso que seguían los alumnos para visualizar un analizador creado por ellos mismos.

#### Descripción de la evaluación

En esta evaluación participaron de forma voluntaria 2 estudiantes de la asignatura *Compiladores e Intérpretes* de la Universidad Rey Juan Carlos en el curso académico 2007-2008. La evaluación se diseñó como un estudio de observación en que los alumnos debían crear animaciones con VAST mientras el profesor observaba cómo trabajan con la herramienta. Partiendo de una especificación léxica en JFlex y una sintáctica en Cup, los alumnos debían incluir las llamadas necesarias a VASTapi de tal forma que se creara la representación intermedia en XML al procesar una cadena de entrada. A continuación, debían visualizar el fichero XML utilizando VASTview. Dos semanas antes del experimento se terminó de explicar la teoría referente al análisis sintáctico. Una semana antes se realizó una introducción a VAST en el laboratorio. El experimento tuvo una duración de 2 horas para la que se proporcionó el manual de VAST y la especificación del ejercicio que debían implementar.

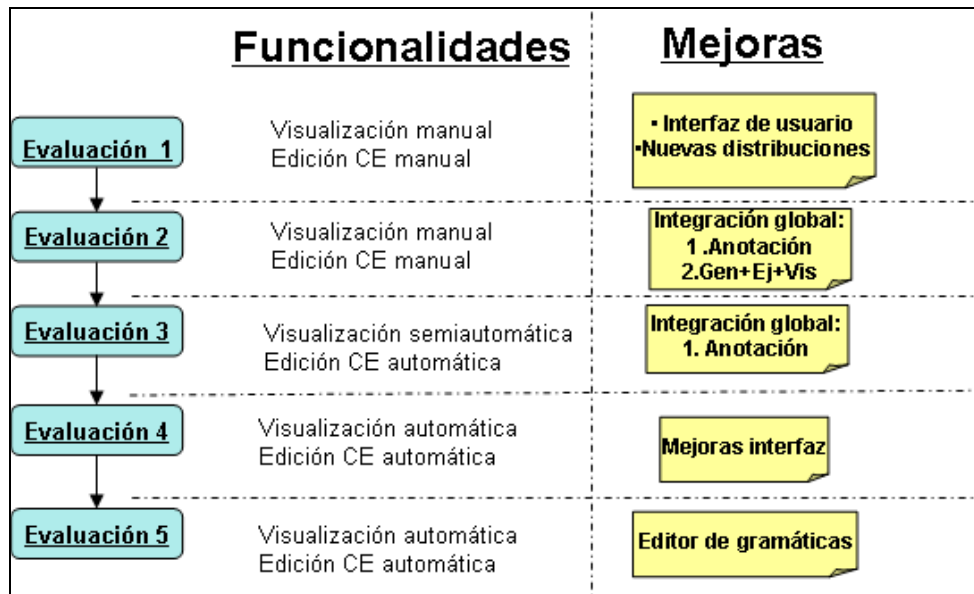


Figura 3. Proceso de evaluación de VAST

### Resultados

Los resultados se centran en la observación de los profesores durante la utilización de la herramienta. Los problemas más relevantes derivaban del uso de Cup. Sin embargo, el mayor problema que se observó fue que uno de los alumnos era incapaz de generar correctamente el analizador debido errores en el proceso de compilación. Una observación que realmente afectaba a la utilización de VASTapi, fue el hecho de que ambos alumnos olvidaron fijar la raíz del árbol, por lo tanto al generar el fichero XML, éste estaba vacío.

### Discusión

Aunque el número de alumnos era reducido, los resultados de la evaluación fueron satisfactorios. Dejando a un lado los problemas encontrados durante la generación de los analizadores, los alumnos valoraron muy positivamente la facilidad de uso de VAST. La facilidad de uso, que quedó plasmada en la entrega de la práctica final de la asignatura. En ella se pedía que para alcanzar la nota de sobresaliente, tenían dos opciones: implementar parte del analizador semántico o utilizar VAST para visualizar el árbol sintáctico creado. Aunque la parte del analizador semántico que se pedía era muy reducida y relativamente sencilla, los alumnos decidieron utilizar VAST.

### **Evaluación 2**

La versión de VAST utilizada en esta evaluación permitía visualizar el árbol sintáctico y su proceso de construcción. Se mejoró el diseño de la herramienta de tal forma que se distinguían tres etapas. En Figura 4 se muestra un esquema de funcionamiento y trabajo con esta versión de la herramienta.

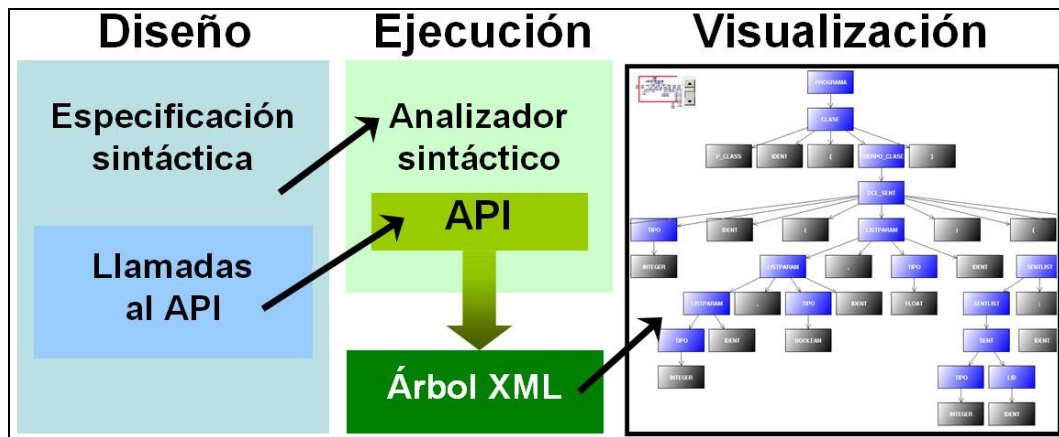


Figura 4 – Esquema de trabajo de VAST.

Como se puede observar en Figura 4 el trabajo con esta versión de VAST se divide en tres etapas bien definidas: diseño, ejecución y visualización. En tiempo de diseño, el usuario debe incluir manualmente las llamadas a VASTapi. Una vez modificadas las especificaciones léxico-sintácticas, se debe generar y compilar el analizador desde la línea de comandos. Una vez ejecutado el analizador, debe cargarse la representación en XML en VASTview para ser visualizado. El objetivo de esta evaluación era observar cómo los alumnos trabajan con la herramienta y su opinión acerca del trabajo con la misma.

#### Descripción de la evaluación

En esta evaluación participaron **59 estudiantes** de la asignatura Procesadores de Lenguajes de la Universidad Rey Juan Carlos en el curso académico 2008-2009. La participación fue voluntaria e incentivaba con un incremento del 2% sobre la nota del examen siempre y cuando se aprobara la asignatura. Esta evaluación se diseñó como un experimento controlado más un estudio de observación. Se trata de una evaluación controlada porque se dividió a los sujetos en dos grupos, el grupo de tratamiento que trabajaba con VAST y el grupo de control que utilizaba ANTLRWorks. El diseño de los grupos se realizó de manera aleatoria controlada. Se utilizó las puntuaciones de un pretest para separar a los estudiantes, aunque la decisión de asignarlos al grupo de control/tratamiento era aleatoria. La variable independiente era la herramienta utilizada: VAST (grupo de tratamiento) o ANTLRWorks (grupo de control). Las variables dependientes se centraban en la opinión de los alumnos sobre 4 aspectos diferentes: facilidad de uso, ayuda al aprendizaje, calidad y satisfacción. Las tareas consistían en 3 ejercicios sobre los conceptos del análisis utilizando la técnica LL(1). Antes de comenzar la evaluación se explicó cómo generar las visualizaciones dependiendo del grupo al que pertenecieran. En la Tabla 1 se muestra un resumen del protocolo seguido en esta evaluación. Dos semanas antes del experimento, se realizó un pretest de conocimientos, que permitió formar los grupos de control y tratamiento. Como VAST requiere de un generador de analizadores, una semana antes del experimento se impartió una sesión para introducir la herramienta ANTLR. El experimento tuvo una duración de dos horas. En primer lugar los profesores impartieron un tutorial acerca de la herramienta de visualización oportuna (ANLTRWorks o VAST). A continuación, los estudiantes trabajaron en los ejercicios y al final de la sesión completaron un cuestionario de opinión acerca de la herramienta.

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| Grupo de tratamiento     | Grupo de control |
| Pretest de conocimientos |                  |
| Sesión ANTLR             |                  |
| ANTLR VAST               | ANTLRWorks       |
| Ejercicios               |                  |
| Cuestionario de opinión  |                  |

Tabla 1 – Protocolo evaluación 2.

### Resultados

Todas las preguntas de opinión y calidad se realizaron utilizando una escala Likert del 1 al 5, siendo el 1 la peor puntuación y el 5 la mayor. En la Tabla 2 se muestra un resumen de los resultados obtenidos en los cuestionarios. Además de las preguntas puntuables, se añadieron algunas preguntas abiertas para que los alumnos tuvieran mayor flexibilidad en las respuestas y expresaran de una forma más específica su opinión sobre las herramientas. Se preguntó a los alumnos que identificaran aquellas partes de las herramientas que les resultaban difíciles de utilizar.

| Opinión estudiantes       | G. tratamiento  | G. control | Estadístico |
|---------------------------|-----------------|------------|-------------|
| Facilidad de uso          |                 |            |             |
| General                   | 3.76 (VASTview) | 4.31       | p<0.01      |
|                           | 3.09 (VASTapi)  | 4.31       | p<0.01      |
| Media de cada parte       | 3.75            | 4.17       | p<0.01      |
| Mejora de aprendizaje     |                 |            |             |
| Proceso de construcción   | 3.73            | 4.12       | p=0.14      |
| Cadena de entrada         | 3.36            | 3.50       | p=0.55      |
| Pila                      | 3.27            | 2.69       | p=0.03      |
| Calidad de la herramienta |                 |            |             |
| General                   | 3.43            | 4.04       | p<0.01      |
| Media de cada parte       | 3.72            | 4.10       | p=0.36      |
| Satisfacción              | 3.73 (VASTview) | 3.96       | p=0.32      |
|                           | 3.23 (VASTapi)  | 3.96       | p<0.01      |

Tabla 2 – Resultados evaluación 2.

En consecuencia el grupo de tratamiento identificó problemas con la compilación (debido al JDK). El grupo de control destacó el depurador y los mensajes de error que lanzaba la herramienta. En cuanto a la calidad ambos grupos destacaban las visualizaciones del árbol sintáctico. Además, el grupo de tratamiento destacó el proceso de construcción del árbol sintáctico como algo positivo, mientras que el grupo de control destacó el editor de la gramática.

### Discusión

Como se puede observar en la Tabla 2 se han obtenido diferencias estadísticamente significativas en diversos aspectos. Los alumnos valoraron mejor la facilidad de uso general y específica de ANTLRWorks frente a la de VASTview y VASTapi. Acerca de la opinión de

los alumnos sobre la ayuda del aprendizaje, se han obtenido diferencias estadísticamente significativas a favor de VAST en el caso de la visualización de la pila. Para la calidad general y específica de las herramientas, se obtuvo diferencias significativas a favor de ANTLRWorks. Por último, para la satisfacción del estudiante se obtuvo diferencias estadísticamente significativas a favor de ANTLRWorks cuando se compara frente VASTapi.

Como resultado de la evaluación, se considera necesario rediseñar el proceso a través del cual los alumnos crean las visualizaciones. Se ha detectado que el proceso que permite la creación de las animaciones se divide en muchas etapas: edición de la gramática, anotación de la gramática, generación del parser, compilación del parser, edición de la cadena de entrada, ejecución del parser y visualización. Esta situación no debería ser un problema para los profesores, pero la existencia de muchas tareas separadas puede ser un problema desde el punto de vista del estudiante.

Se ha planeado una integración global, que adaptará el proceso de visualización al proceso típico de generación de analizadores: especificación, generación y ejecución. Esta integración se compone de dos integraciones funcionales: integración de *anotación-generación-compilación* e integración de *ejecución-visualización*.

### **Evaluación 3**

El objetivo de esta evaluación era medir la usabilidad de la nueva integración *ejecución-visualización*.

#### Descripción de la evaluación

En esta evaluación participaron 5 alumnos de la asignatura *Compiladores e Intérpretes* de la Universidad Rey Juan Carlos durante el curso académico 2008-2009. La participación fue voluntaria e incentivada, aumentado un 3% sobre la nota final, siempre que se aprobara el examen.

Se dividió a los alumnos en dos grupos, para lo que se utilizó un ejercicio de clase a modo de pretest de conocimientos. La evaluación consistió en la realización de dos ejercicios de prácticas en los que los alumnos, a partir de las especificaciones léxicas y sintácticas proporcionadas, tenían que realizar la anotación, generar el analizador y ejecutarlo utilizando la nueva integración funcional *ejecución-visualización* de VAST. Al crear dos grupos se permitió que los alumnos anotaran o bien la especificación léxica o sintáctica. El objetivo de esta separación era observar qué proceso de anotación resultaba más complejo. Una semana antes de la evaluación se impartió una clase de presentación e introducción a VAST de una duración de 30 minutos aproximadamente, el resto de la sesión se dedicó a que los alumnos trabajasen con los ejercicios de clase.

Las variables dependientes era la opinión de los alumnos sobre cuatro aspectos: facilidad de uso, calidad, satisfacción y ayuda al aprendizaje. El experimento tuvo una duración de 2 horas. Durante este tiempo los alumnos podían consultar el manual de VAST. Al final de la sesión se pedía a los alumnos que rellenaran un cuestionario de opinión sobre la herramienta, incluyendo el uso de la nueva integración.

#### Resultados

Los resultados de los cuestionarios se centran en el valor de las variables dependientes medidas: facilidad de uso, calidad general de la herramienta, satisfacción del estudiante y ayuda al aprendizaje.

En la tabla 3 se muestra de forma resumida los resultados de los cuestionarios de opinión respondidos por los estudiantes después de la evaluación.

| Aspecto a valorar           | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|
| Facilidad de uso            | 100% (5/5) |
| Calidad de la herramienta   | 100% (5/5) |
| Satisfacción del estudiante | 80% (4/5)  |
| Ayuda al aprendizaje        | 80% (4/5)  |

Tabla 3 – Resultados cuestionario opinión evaluación 3.

### Discusión

Los resultados obtenidos muestran que el desarrollo de VAST sigue un proceso acorde con lo que los estudiantes demandan. Como se puede observar en la tabla el mayor número de respuestas, o incluso en ocasiones la totalidad de ellas, poseen una alta puntuación. Para la facilidad de uso se ha obtenido una alta puntuación y no se ha comentado ningún aspecto que indique alguna mejora. La calidad general de la herramienta también ha obtenido unos buenos resultados. En cuanto a la satisfacción general del estudiante se obtiene una peor puntuación debido al proceso de anotación. Dos alumnos coinciden en que el proceso de anotación es costoso y monótono, esto provoca que la satisfacción general con VASTapi también disminuya. Por último, la ayuda al aprendizaje también obtiene una peor puntuación que las dos primeras. Un alumno puntuó con un 3 la ayuda que ofrece el procesamiento de la cadena de entrada y otro el funcionamiento de la pila.

Como resultado de esta evaluación (al igual que sucedió anteriormente) se plantea la necesidad de implementar la integración de *anotación-generación-compilación*.

### **Evaluación 4**

El objetivo de esta evaluación era medir la usabilidad de la nueva integración *anotación-generación-compilación*.

#### Descripción de la evaluación

En esta evaluación participaron **40 alumnos** de la asignatura *Procesadores de Lenguajes* de la Universidad Rey Juan Carlos en el curso académico 2009-2010. La participación fue voluntaria e incentivada, aumentando un 2% sobre la nota final siempre que acudieran a todas las sesiones y se aprobara la asignatura.

En esta evaluación se realizó un estudio de usabilidad. Para ello experimento se crearon tres grupos de forma aleatoria controlada teniendo en cuenta las puntuaciones del pretest se clasificaron con las notas del pretest. El grupo 1 debía utilizar la herramienta de generación automática ANTLR, sin el apoyo de ninguna herramienta visual. El grupo 2 debía utilizar la herramienta ANTLRWorks y el grupo 3 VAST.

La variable independiente era la herramienta utilizada: VAST para el grupo de tratamiento, ANTLR para el grupo de control 1 y ANTLRWorks para el grupo de control 2. Las variables dependientes se centraban en la opinión de los alumnos sobre cuatro aspectos fundamentales: facilidad de uso, ayuda al aprendizaje, calidad de la herramienta y satisfacción personal.

Las tareas realizadas por todos los grupos debían estar documentadas utilizando visualizaciones generadas por la herramienta utilizada y explicaciones textuales. En el grupo de control 1 las visualizaciones debían ser propuestas por los alumnos. La evaluación consistió en un ejercicio sobre el funcionamiento de los analizadores LL. Antes de comenzar la sesión se explicó en cada grupo cómo generar visualizaciones. En el caso del grupo de



control 1 se planteó como posible visualización el indicar textualmente qué regla sintáctica se había ejecutado en cada momento. Para el desarrollo de la evaluación se proporcionó la especificación de la gramática, utilizando la sintaxis de ANTLR.

En la Tabla 4 se muestra un resumen del protocolo seguido en la evaluación. Dos semanas antes del experimento se realizó el pretest. A partir de los resultados se crearon dos grupos de control y uno de tratamiento. Una semana antes de la sesión de evaluación se impartió una sesión de laboratorio con ejercicios que permitieran la familiarización con el generador ANTLR. La sesión de evaluación duró dos horas. En primer lugar los profesores dieron un breve tutorial sobre la herramienta de visualización a utilizar (grupo de tratamiento y control 2). A partir de este punto los estudiantes debían trabajar en el enunciado de la evaluación. Al final de la sesión se pedía que rellenaran un cuestionario de opinión sobre la herramienta utilizada.

| G. Tratamiento                  | G. Control 1 | G. Control 2        |
|---------------------------------|--------------|---------------------|
| Pretest de conocimientos        |              |                     |
| Sesión de laboratorio con ANTLR |              |                     |
| Tutorial VAST                   |              | Tutorial ANTLRworks |
| Ejercicios                      |              |                     |
| Cuestionario                    |              |                     |

Tabla 4 – Protocolo seguido en la evaluación 4.

### Resultados

Los resultados se centran en las respuestas a los cuestionarios, los cuales se dividen en puntuaciones obtenidas en diferentes aspectos de la herramienta utilizada y en comentarios (positivos y negativos) acerca de dicha herramienta. Todas las preguntas del cuestionario se debían responder utilizando una escala Likert con 5 valores. En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos de las variables dependientes medidas, así como un análisis estadístico. Como se puede observar existen diferencias estadísticamente significativas en diferentes aspectos de las herramientas utilizadas. Entre el grupo de control 1 y el grupo de control 2 existen diferencias estadísticamente significativas en *facilidad de uso general/específica*, *construcción del árbol sintáctico*, *calidad general/específica* y *satisfacción general*. Entre el grupo de control 1 y el de tratamiento existen diferencias estadísticamente significativas en la *facilidad de uso específica*, *construcción del árbol sintáctico* y *calidad general/específica*. Por último, entre el grupo de control 2 y tratamiento existen diferencias estadísticamente significativas únicamente en la *satisfacción general*.

Además de las preguntas puntuables, el cuestionario disponía de preguntas abiertas para expresar mejor las necesidades de los alumnos. Al pedir que identificaran las partes de las herramientas que les había resultado difícil de utilizar, el grupo de control 1 identificó diferentes aspectos: necesidad de utilizar un editor externo para implementar las gramáticas, configuraciones de las variables de entorno y tener que utilizar la línea de comandos para generar y compilar el analizador. En el grupo de control 2 se encontraron dificultades con el depurador, con la pila de éste y con la necesidad de definir el símbolo inicial. En cuanto al grupo de tratamiento se identificaron problemas con nombres de no terminales largos, la configuración inicial, la existencia de funcionalidades ocultas y que el proceso de importación era muy repetitivo.

### Discusión

Los resultados de usabilidad y calidad, muestran que VAST se asemeja a ANTLRWorks, sin embargo, VAST se distingue en un aspecto fundamental, independencia de herramienta de generación.

Además, gracias a los comentarios obtenidos en la evaluación se podrán incluir nuevas funcionalidades y modificar algunas de las ya existente para adaptarlas a las necesidades de los estudiantes. Con esta información se plantea una segunda integración global compuesta de las modificaciones a realizar y nuevas funcionalidades. Las tareas que se realizarán son entre otras: mejora del proceso de importación de analizadores, permitiendo que se almacene el último analizador importado y autoconfiguración de la herramienta que permita detectar la máquina virtual y configurar los archivos necesarios.

| Op. alumno         | G.control 1 | G. Control 2 | G. tratamiento | GC 1 vs GC2 | GC1 vs GT | GT vs GC2 |
|--------------------|-------------|--------------|----------------|-------------|-----------|-----------|
| Fac. uso           |             |              |                |             |           |           |
| General            | 3.39        | 4.63         | 4.06           | p<0.01      | p=0.07    | p=0.09    |
| Específica         | 3.28        | 3.92         | 3.88           | p<0.01      | p=0.02    | P=0.81    |
| Mej. aprendizaje   | 3.22        | 4.17         | 4.24           | p=0.02      | p=0.04    | p=0.87    |
| Proc. Construcción | 3.56        | 3.71         | 3.53           | p=0.79      | p=0.96    | p=0.69    |
| C. entrada Pila    | 2.56        | 2.88         | 3.29           | p=0.43      | p=0.07    | p=0.17    |
| Cal. herramienta   |             |              |                |             |           |           |
| General            | 3.12        | 4.09         | 3.82           | p<0.01      | p=0.01    | p=0.29    |
| Específica         | 3.24        | 3.74         | 3.61           | p=0.03      | p=0.04    | p=0.43    |
| Sat. general       | 3.31        | 4.25         | 3.76           | p<0.01      | p=0.07    | p=0.02    |

Tabla 5 – Resultados medios de la opinión sobre las herramientas.

### **Evaluación 5**

Tras implementar una funcionalidad básica de la recuperación de errores y solucionar algunos errores detectados en la herramienta, se decidió probar dos estrategias diferentes de recuperación, modo pánico y recuperación por inserción. La forma de trabajo con la versión de la herramienta utilizada en esta evaluación es similar a la utilizada en la evaluación anterior.

#### Descripción de la evaluación

En esta evaluación participaron **6 antiguos** alumnos de la asignatura *Procesadores de Lenguajes* de la Universidad Rey Juan Carlos en el curso académico 2009-2010. La participación fue totalmente voluntaria.

Esta evaluación se diseñó como un estudio de usabilidad. Las variables dependientes del experimento son la opinión de los alumnos sobre diferentes aspectos de VAST: facilidad de

uso, ayuda al aprendizaje de la recuperación de errores, calidad de la herramienta y satisfacción global.

Las tareas realizadas por los estudiantes debían ser documentadas en el guión de la evaluación, mediante respuestas textuales. Las tareas consistían en dos ejercicios de recuperación de errores, uno para la recuperación por inserción y otro para la recuperación en modo pánico. En la sesión de evaluación el profesor describió brevemente las características de la herramienta y la forma básica para trabajar con ella durante la evaluación, lo que requirió aproximadamente 15 minutos. Durante la sesión de evaluación se requería que los participantes realizaran los ejercicios establecidos y al final contestaran un cuestionario de opinión acerca de VAST.

### Resultados

Al igual que en evaluaciones anteriores, todas las preguntas de opinión debían ser respondidas utilizando una escala Likert del 1 al 5, siendo el 1 la peor puntuación y el 5 la mayor. Además, se incluyen preguntas con respuestas abiertas. En la Tabla 6 se muestran las puntuaciones medias obtenidas para las variables dependientes medidas en el experimento.

Las respuestas abiertas se dividían en aspectos que VAST no tenía pero que resultarían útiles, aspectos sobrantes, positivos y negativos. En lo referente a los aspectos que VAST no tiene pero que serían útiles se sugirió la necesidad de incorporar *tooltips* sobre los botones de la barra de herramientas de reproducción para indicar cuál es la función de cada botón.

| Aspectos generales                   | Media | Respuestas [4-5] |
|--------------------------------------|-------|------------------|
| Facilidad de uso general             | 4.3   | 83.33%           |
| Comprensión recuperación inserción   | 3.5   | 50%              |
| Comprensión recuperación modo pánico | 4     | 66.67%           |
| Calidad general                      | 3.8   | 83.33%           |
| Satisfacción general                 | 4.2   | 66.67%           |

Tabla 6 – Puntuación de aspectos generales en la evaluación 5.

Otro aspecto que se señaló fue la posibilidad de indicar con una nueva ventana cuando el analizador no se pueda recuperar de un error sintáctico. En cuanto a los comentarios positivos, se destaca la navegabilidad por el árbol sintáctico (especialmente si es grande), las diferentes vistas que se ofrecen, la multiplataforma, facilidad de uso general, rapidez de ejecución y ayuda a la comprensión de la recuperación de errores. Además, un participante destaca como aspecto muy positivo que se señale la cadena de entrada procesada que se ha reconocido, así como que también se destaque la que ha sido ignorada al producirse un error sintáctico. Por último, los comentarios negativos destacan las dificultades para saber la funcionalidad de los menús y botones de control. Además, se menciona que los controles de reproducción paso a paso son confusos, principalmente porque el avance y el retroceso tienen el mismo color.

### 5. Discusión

Los resultados de la evaluación han sido satisfactorios. Aunque ha sido una evaluación preliminar de la recuperación de errores sintácticos, ha proporcionado pistas de cómo continuar el desarrollo de VAST tanto a nivel de usabilidad como de calidad de la herramienta. A partir de estos resultados, se plantean tres líneas de desarrollo futuras:

Finalización del desarrollo de la recuperación de errores: aunque se realizó esta evaluación, Mejora de las funcionalidades existentes: estas mejoras se refieren a trabajar sobre aquellos aspectos que son útiles en VAST pero que debido a aspectos de implementación, tienen bajas puntuaciones.

Incorporación de nuevas características: según las peticiones realizadas en esta evaluación, se debería incluir algunas características como la ayuda de la herramienta, *tooltips*, mensajes de error, etc.

## 5. Conclusiones y trabajos futuros

El objetivo principal de este trabajo es facilitar la comprensión de la traducción dirigida por la sintaxis (TDS). Para ello es necesario comprender correctamente el funcionamiento de las etapas anteriores, principalmente la fase de análisis sintáctico.

Hemos analizado diferentes herramientas para visualizar la etapa de análisis sintáctico y observamos que las herramientas existentes sufren de dos limitaciones: dependencia de una herramienta de generación y limitación del número de vistas.

A partir de las limitaciones encontradas, presentamos la herramienta VAST y las diferentes evaluaciones de usabilidad-calidad. Hemos realizado diferentes evaluaciones de usabilidad-calidad de la herramienta que nos han permitido desarrollar VAST, mejorando las diferentes funcionalidades y incorporando aquellas que los alumnos demandan. Los resultados de las primeras evaluaciones mostraban que el proceso de visualización con VAST constaba de numerosas etapas y no se asemejaba al proceso tradicional de construcción de analizadores. Realizando las integraciones funcionales de visualización-ejecución y anotación-generación-compilación, la opinión de los estudiantes acerca de la herramienta mejoró significativamente. Las últimas evaluaciones muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en la utilización de VAST y ANTLRWorks, aunque VAST posee una ventaja considerable, independencia de herramienta de generación.

Como líneas de trabajo futuro se plantea mejorar la compatibilidad de VAST con diferentes herramientas de generación, así como mejorar el proceso de anotación.

## 6. Agradecimientos

Este trabajo se ha financiado con el proyecto TIN2008-4103 del Ministerio de Ciencia y Tecnología del Reino de España.

## 7. Referencias

- Hundhausen C.D., Douglas S.A., & Stasko J.T., (2002). A Meta-Study of Algorithm Visualization Effectiveness. *J. of Vis. Lang. and Comp.*, 13(3):259–290.
- Barnard A. C. L., 1975. Planning and experience with a one-quarter course on compiler writing using gries' book and structured programming. *SIGCSE Bull.*, 7(2):27–29.
- Griswold William G., 2002 Teaching software engineering in a compiler project course. *J. Educ. Resour. Comput.*, 2(4):3.
- Demaille, Akim, 2005. Making compiler construction projects relevant to core curriculums. In *ITiCSE '05: Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*, pages 266–270, New York, NY, USA. ACM.
- Aho Alfred V., 2008. Teaching the compilers course. *SIGCSE Bull.*, 40(4):6–8.
- Daley James S., 1978. A laboratory approach to teaching compiler writing. In *SIGCSE '78: Papers of the SIGCSE/CSA technical symposium on Computer science education*, pages 19–21, New York, NY, USA. ACM.

- Aiken Alexander, 1996. Cool: A portable project for teaching compiler construction. *SIGPLAN Not.*, 31(7):19–24.
- Baldwin Doug, 2003. A compiler for teaching about compilers. In *SIGCSE '03: Proceedings of the 34th SIGCSE technical symposium on Computer science education*, pages 220–223, New York, NY, USA, ACM.
- Shapiro Henry D. & Mickunas M. Dennis, 1976. A new approach to teaching a first course in compiler construction. In *SIGCSE '76: Proceedings of the ACM SIGCSE-SIGCUE technical symposium on Computer science and education*, pages 158–166, New York, NY, USA, ACM.
- Aycock John, 2003. The art of compiler construction projects. *ACM Special Interest Group on Programming Languages*, 38:28–32, December.
- Ledgard Henry F., 1971. Ten mini-languages: A study of topical issues in programming languages. *ACM Computing Surveys*, 3(3):115–146.
- White Elizabeth, Sen Ranjan, & Stewart Nina, 2005. Hide and show: using real compiler code for teaching. In *Proceedings of the 36th SIGCSE technical symposium on Computer science education, SIGCSE '05*, pages 12–16, New York, NY, USA, ACM.
- Rodger Susan H., Lim Jinghui, & Reading Stephen, 2007. Increasing interaction and support in the formal languages and automata theory course. In *ITiCSE '07: Proceedings of the 12th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*, pages 58–62, New York, NY, USA, ACM.
- Demaille Akim, 2005. Making compiler construction projects relevant to core curriculums. In *ITiCSE '05: Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*, pages 266–270, New York, NY, USA, ACM.
- Desconocido. Visualization of Syntax Trees for Language Processing Courses. In *JUCS: Journal of the Universal Computer Science*, 15(7):1546–1561, 2009.

# Application of Multimedia Technology in Reading Lessons of College English Teaching

**Yong Zhang**

Tongling College, Anhui Province  
China

zhayo0308@126.com

**Congfeng Cheng**

Tongling College, Anhui Province  
China

CCF@tlu.edu.cn

## **Abstract**

Cultivating students' reading skill is a focus of College English Teaching and its improvement bares necessity and urgency in the new educational situation characterized by advance in information technology. Based on the theory of Constructivism, the multimedia teaching mode of reading lessons has become possible and feasible. This application of multimedia technology is not to discard the traditional teaching mode completely but to optimize and integrate the strengths both the two modes possess. With regard to the characteristics of multimedia and CET at present, three conclusive points are proposed concerning teaching method, teaching courseware and teaching evaluation.

**Keywords:** CET; Multimedia Technology; Constructivism

College English Teaching (CET) in China is expected to help students lay strong foundations in English language, master language learning methods and broaden their cultural knowledge. The basic objectives of CET are to develop students' reading, listening, speaking, writing and translating abilities so as to enable them to exchange their ideas in English. However, CET in the traditional teaching mode has been confronted with lots of realistic limitations and problems, and how to improve the quality and efficiency of CET becomes one of the highlights of the reform of higher education. With the rapid development of information technology, the multimedia teaching mode has gradually developed into an important means in CET, which is centered with computers to integrate sound process technique, image process technique and audiovisual technique into a harmonious whole. It has been widely applied but mainly in the aspects of listening and speaking activities of CET. This paper aims to explore the possibility and feasibility of applying multimedia technology in reading lessons since reading comprehension is the focus of English teaching and English examination in China.

## **I. The Theoretic Basis: Constructivism**

Formalization of constructivism is generally attributed to Jean Piaget, who articulated mechanisms by which knowledge is internalized by learners. He suggested that through processes of accommodation and assimilation, learners construct new knowledge from their experiences. With assimilation, learners incorporate the new experience into an already existing framework and the incoming information is modified to fit in with what has been already known. Accommodation is the process of reframing one's mental representation of the external world to fit new experiences. Learners are viewed as the active constructors of knowledge rather than passive receivers, and learners' autonomy and initiative is accepted and encouraged. Teachers' role, however, has shifted from controllers to facilitators who help to promote the learners' meaning construction. According to constructivists, knowledge cognition is not realized by the direct stimuli from the objective world, but by mutual interaction between objective and subjective worlds through dialogue. Learning is the

process of obtaining knowledge and knowledge cannot be “taught”. It should be “learned” by learners in certain social and cultural context with the interaction with other people, including both teachers and learning partners, which requires that collaborative learning play an important role in this kind of construction. Knowledge should also be “learned” in certain environment where learners conduct their “discovery learning” and “exploratory learning” by making use of multiple learning tools and information resources to achieve the expected learning objectives, and the necessary learning materials include printing materials, audio-visual materials, multimedia courseware and any information from the Internet resources (Jonassen, 1995).

There are many different schools within constructivism, but all of them share the same basic assumption about learning. That is, unlike a computer disk or empty container, students do not wait passively to be filled up with knowledge, but actively build, or construct their knowledge. Teachers cannot entirely control students’ learning, but can do much to facilitate students’ own active learning process. The essence of constructivism lies in the idea that learners must individually discover and transform complex information if they are to make it their own. Constructivism sees learners as constantly checking new information against old rules and then revising the rules when they no longer work. This view has profound inspirations for teaching, as it suggests a far more active role for students in their own learning than is typical in the traditional teaching mode of English language.

## **II. The Traditional Mode of Reading Lessons**

The traditional mode of reading lessons refers briefly to face-to-face teaching, characterized as teacher-centered in classroom. The teacher plays a role as an authoritarian who lays stress on the detailed study of the language points, such as vocabulary and structure, while students only passively receive language knowledge and do repeated drill exercises. Passing through the enrichment and development of various teaching methods such as Grammar-Translation Method, Aural-oral Method, Cognitive Approach and Functional Approach, this teaching mode shows much reasonability and feasibility. Its advantages lie mainly in the two-way communication between teachers and students, which fully embodies the sincerity and flexibility in language communications with teaching directed against students’ individual differences. However, the weaknesses of this traditional teaching mode are quite obvious. Firstly, the teaching approaches are rather monotonous which may frustrate students’ motivation and initiative of learning. Secondly, the teaching process is mechanical and the teaching materials are usually separated from authentic language environment. Hence the amount of information delivery is restricted without tridimensional teaching scenes. Thirdly, the acquisition of language knowledge is exceedingly more emphasized than the cultivation of language skills. The last but not the least, with the ever-increasing enrollment of college students, teachers tend to have trouble in managing the big English classes with students’ English levels being different.

## **III. The Multimedia Mode of Reading Lessons**

Based on Constructivism, it is wise to apply modern multimedia technology to language teaching to improve teaching efficiency. This multimedia teaching mode of reading lessons is to be established as “learner-centered” by mainly taking advantage of multimedia classrooms, multimedia language labs and on-campus network systems, etc.

Firstly, the teacher functions as a designer, organizer, facilitator and commentator instead of controller or authoritarian throughout the teaching process. Teachers may prepare various learning materials for students, such as multimedia courseware, VCR, videotapes and other network resources, to create more authentic and vivid learning “situation” so as to stimulate students’ learning interests. All these help to activate their prior knowledge and construct new knowledge in a relaxing way (Yang, 2004). And the learning process can be facilitated and supervised in class for intensive reading and out of class for extensive reading.

Moreover, by adopting multimedia communication system like BBS or E-mail, teachers can conveniently assign, guide and comment on exercises and homework.

Secondly, students become active learners instead of passive receivers. With the availability of abundant multimedia learning materials and convenient access to teachers' guidance and assistance, students are encouraged to obtain English information they need and construct English knowledge with great enthusiasm. The open learning environment based on multimedia technology and network system enables students to have the opportunity of conducting "discovery learning" and "exploratory learning" by themselves and makes it possible to perform collaborative learning among partners. Students may not only consult teachers, but also share understanding with each other, thus to evaluate and modify what they have learned and thereby to improve their English proficiency.

This multimedia mode of reading lessons has the qualities of making complicate problems simplified and making nonobjective problems intuitive. Its nonlinear organization and display of rich teaching contents can arouse students' positive and divergent thinking and provide dynamic and open structured cognition of knowledge. However, its weakness lies prominently in its lack of sufficient two-way communication, making teachers unable to supervise and urge those students with low level of conscientiousness and self-discipline (Zhang, 2002). Therefore, the application of multimedia technology in reading lessons is not to discard the traditional teaching mode completely but to optimize and integrate the strengths both the two teaching modes possess in the expectation of achieving relatively perfect teaching effects.

#### **IV. A Demonstration of Reading Lesson in New Teaching Mode**

CET for undergraduates in China is usually allocated twice (four periods) each week and two weeks for one unit. Within the eight periods for a unit, two periods are given for listening and speaking, two periods for writing and other extended exercises, and four periods for reading. To illustrate the above discussed teaching mode of integrating multimedia technology into reading lessons, the following is a brief demonstration of how one intensive reading lesson is conducted.

##### 4.1 Teaching Materials:

- 1) *New Horizon College English*<sup>1</sup> (Book Two, Unit 5), Text A "Weeping for My Smoking Daughter"
- 2) Self-designed multimedia teaching courseware
- 3) A clip of videotape and several pictures of cigarette advertisement, cigarette packet and patients of pneumonia

##### 4.1 Time Allocation: 4 periods

##### 4.3 Teaching Objectives: students will be able to

- 1) Grasp the key words and expressions in the text;
- 2) Understand the language points and grammatical structures in the text;
- 3) Catch the main idea and structural organization of the text;
- 4) Make use of library and other multimedia resources for obtaining information and references.

##### 4.4 Teaching Media: multimedia classroom, multimedia computer, projector, big screen, courseware, videotape, pictures, blackboard and chalks

##### 4.5 Teaching Procedures: Each steps including self-study out of class for certain time.

---

<sup>1</sup> *New Horizon College English* is a commonly-used textbook for undergraduates in China.



1) Study of key words and expressions: 60 minutes

Teacher's activities: collect key words and expressions from the new-word list and the text; offer the definition, usage, examples of each word or expression in courseware; guide and supervise the relevant exercises in the textbook

Students' activities: read all the words and expressions following the courseware; appreciate them with the help of teacher's on-the-spot explanation, even on the blackboard with chalks; finish the relevant exercises on one's own or by cooperation

2) Background knowledge and lead-in: 30 minutes

Teacher's activities: download from multimedia Internet relevant knowledge, such as the International Anti-Smoking Day, smoking and pneumonia, etc; upload lead-in questions on BBS for students' preparation; provide useful websites and give necessary clues or references for students;

Students' activities: collect relevant information and

materials from library or multimedia Internet; activate their prior knowledge and construct new knowledge related to the topic by preparing teacher's pre-reading questions; collaboratively discuss in panel and present ideas on the screen

3) Reading comprehension of the text: 75 minutes

Teacher's activities: remind students of using reading strategy and facilitate their reading; design text-related comprehension exercises in courseware and present them on the screen; explain some important or difficult language points in the courseware in the form of hyper links or on the blackboard with chalks impromptu; summarize the main idea and structural organization of the text in the courseware; check students' learning efficiency by asking some questions orally

Students' activities: read through the text by applying top-down reading strategy; finish text-related reading comprehension exercises; study the language points, grammatical structures, difficult sentences offered in the courseware; discuss and present the main idea and structure of the text collaboratively; collect the difficulties and consult the teacher

4) Theme-related discussion: 15 minutes

Teacher's activities: learn of the percentage of students who smoke; survey on students' viewpoints on smoking;

Students' activities: express their viewpoints in the class; share opinions via BBS or E-mail; write essays after class

4.6 Teaching feedback :

By integrating multimedia technology into traditional reading lessons, the teaching and learning process becomes more relaxing and interactive. Offered authentic English learning environment and abundant multimedia materials, students gradually build up their confidence in learning with a strong sense of participation. As a result, their curiosity and initiatives in English are greatly stimulated and enhanced. Especially, the well-designed courseware is quite popular with students, who often ask for copies as revision reference after class. Therefore, its designation is expected to be emphasized on the qualities of being both constructive and interesting. All in all, this reading lesson under the new teaching mode is greeted with rapturous applause and thus successful.

## V. Further Considerations of the New Teaching Mode

CET has experienced lots of reforms and changes since it is established as one of the fundamental and required courses for undergraduates. Considering the unavoidable

difficulties of CET and the characteristics of foreign language teaching, some problems and suggestions are proposed as follows for educators' further consideration.

Firstly, CET in China is designed for non-English majors. Their main concern is to pass the exams of Band Four or Band Six while their exposure to English language is quite limited due to their major requirements and big-classroom learning environment. According to the syllabus of CET, reading is regarded as the focus of it, and reading comprehension plays the most decisive role in exams. Therefore, the improvement in reading lessons should be put the first place in CET. Application of multimedia technology can enhance students' English proficiency by making it possible for them to experience more authentic English learning environments, stimulating their sensory inputs to arouse their preference to learning, and providing more chances of pragmatic use of English by flexible participation in and out of class. So multimedia teaching mode is definitely expected to be advocated and promoted.

Secondly, courseware is the major aspect of multimedia teaching mode and determines the effect of reading lessons to a large extent. It is necessary for teachers to design and make their own courseware instead of using the published ones. Regardless of simple or complex, the courseware should conform to the teaching syllabus, reflect teachers' teaching concepts and styles, and accord with the nature of human learning, students' learning habits and the characteristics of reading lessons. Thus teachers' training for using multimedia technology independently becomes urgent and teachers' moral values and reasonable benefits should be emphasized. However, students should be aware of not being dependent on the courseware too much, for it may flourish their laziness in learning and be harmful for developing their thinking and initiatives in knowledge construction. Meanwhile, the strengths of traditional teaching mode are expected to be kept and optimized, such as the emotional face to face communication and the use of chalks to explain or stress key or difficult language points.

Thirdly, when applying multimedia technology into reading lessons of CET, the teaching evaluation can be mainly conducted in terms of students' learning process but not the only conventional examinations. With regard to the classroom teaching, students' interactions with teachers, the classroom atmosphere and students' performance in assignments are the primary considerations for teaching evaluation. Basically, to evaluate the effectiveness and quality of students' learning, teachers can design some oral and written tasks which involve students' active individual or group participation. By observation and investigation into learning process, teachers can learn about students' attitudes, interests, motivations and requirements of English learning and thereby adjust their teaching accordingly, including teaching methods and teaching resources.

It has been accepted that CET should shift its attention from merely the acquisition of language knowledge to the pragmatic use of language and its comprehensive competence. And the conventional CET mode is confronted with lots of barriers that prevent it from achieving its desired goals. With the development of information technology, applying multimedia technology into CET has become the inevitable mainstream of the reforming of CET, which makes it possible to create more authentic English learning environment and to provide more opportunities for students' access to sufficient English learning practices.

## References

- Jonassen, D. (1995). Constructivism and Computer-Mediated Communication in Distance Education[M], *The American Journal of Distance Education*, 9 (2), pp. 56-57.
- Yang, S. (2004). On the Characteristics and Strategies of Multimedia-assisted Teaching of Foreign Language [J], *Journal of Jilin Normal University*, (2).
- Zhang, X. (2002) Constructivism and CET Assisted with Multimedia [J], *Electronic Teaching of Foreign Languages*, (4).

## PARALLEL SESSIONS IV

---

# Aspetos Sociais da Experiência do Mutirão pela Inclusão Digital: Resgatando 5 anos de atividade

**Tamiris Tomasi Malacarne**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

tamimalacarne@yahoo.com.br

**Cristina Fioreze**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

cristina@upf.br

**Adriano Canabarro Teixeira**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

teixeira@upf.br

**Eliana Cristina Dalagasperina**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

edalagasperina@upf.br

**Marco Antônio Sandini Trentin**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

trentin@upf.br

## Resumo

Este artigo tem por objetivo fazer o resgate de alguns dos resultados alcançados pelo projeto Mutirão pela Inclusão Digital nestes 5 anos de atividade na Universidade de Passo Fundo. Para tanto, reflete inicialmente sobre a influência da inclusão digital na amenização da exclusão social e sua caracterização como elemento fundamental de inclusão social. Na sequência, relata os resultados da pesquisa feita durante o ano de 2009 com os sujeitos que participaram das oficinas de informática e cidadania durante o projeto.

**Palavras-chave:** Inclusão digital; Assistência Social; Informática Educativa

## 1. Introdução

Este estudo visa discutir a exclusão digital enquanto expressão da questão social valendo-se de reflexões teóricas e pesquisa empírica. Destaca-se que corriqueiramente muito se tem utilizado o conceito exclusão social para nomear as inúmeras expressões da questão social, provocando uma minimização deste conceito. Ao mesmo passo, desconsideram-se os diferentes nós que envolvem a rede da exclusão social, que apresenta desafios teóricos para sua compreensão. Trata-se de um produto do modelo econômico que, na sua discussão, deve compreender a realidade em suas particularidades, considerando aspectos econômicos, sociais, políticos, culturais, entre outros.

Cabe elucidar que a exclusão social tem relação direta com a inclusão social, ou seja, pensar a condição de excluído diretamente remete a pensar em inclusão, porque entre ambas existe uma relação dialeticamente estabelecida. Nessa perspectiva, é possível refletir com denso aprofundamento teórico sobre a exclusão social e as possibilidades e limites da inclusão social realizada no capitalismo, modelo econômico vigente. Posto isto, a questão

norteadora da pesquisa se consolidou da seguinte forma: Em que medida a inclusão digital influencia na amenização da exclusão social?

Neste sentido, uma vez que o projeto Mutirão pela Inclusão Digital se consolida na ação educativa calcada na apropriação das tecnologias em processos didático-pedagógicos, este artigo encontra profunda aderência ao tema “Aspetos Sociais da Informática na Educação”, tópico de interesse do evento e ao qual se destina.

## **2. A exclusão digital como faceta contemporânea da exclusão social**

Vive-se atualmente num contexto social marcado pelas inovações tecnológicas, por alterações das relações sociais, permeado pela desigualdade social crescente, pela má distribuição de renda, pelas novas expressões da questão social, pela retração do Estado dito mínimo, pelo aumento do desemprego, pela desregulamentação das políticas sociais e dos direitos constitucionalmente garantidos. Nesse contexto a exclusão social se apresenta como um fenômeno social comum.

A discussão acerca da exclusão social é complexa e contraditória por ser produto do modelo econômico e ter relação direta com a inclusão social. A exclusão social é multifacetada, ou seja, apresenta-se com as mais variadas facetas e expressões, podendo ser decorrente de fatores culturais, econômicos, políticos, sociais, ambientais, entre outros. *“São várias questões interligadas, pois o excluído no período atual, não é somente aquele que vive em condições de pobreza”* (Reis, 2002, p. 2).

Ainda se pode destacar que existem então formas visíveis e invisíveis de exclusão social que, de diferentes maneiras, atingem uma grande parcela da população, pois *“[...] o desenvolvimento econômico que gera um desenvolvimento social muito aquém de suas possibilidades [...], como ocorre no Brasil, nega-se na perversidade das exclusões sociais que dissemina”*. (Martins apud Malacarne; Souza, 2002, p.9)

A faceta da exclusão social que nos propomos analisar é denominada “exclusão digital”. Apesar do desenvolvimento tecnológico contemporâneo e do franco processo de informatização, de ambientes de ensino em especial, o acesso às tecnologias ainda é desigual e, sabe-se, não garante a inclusão.

### **2.1. A exclusão digital como forma de exclusão social**

O contexto social é marcado e transformado pelas tecnologias de rede e, independentemente do acesso a seus aparatos tecnológicos, consolida-se um processo de imersão individual e coletiva numa configuração social repleta de tecnologias, que modifica continuamente a dinâmica cotidiana dos indivíduos ao mesmo tempo em que também são modificadas nessa interação, porém em intensidades e formas diversas. (Teixeira, 2010, p.25)

Assim, todos são influenciados pelas tecnologias em maior ou menor intensidade e de diferentes maneiras. Cabe assinalar que o acesso a tais tecnologias ainda se dá num nível extremamente desigual. Nessa perspectiva Castells aponta que

*“A centralidade da internet em muitas áreas da atividade social, econômica e política equivale a marginalidade para aqueles que não têm acesso a ela, ou têm apenas um acesso limitado, bem como para os que são incapazes de usá-la eficazmente. Assim não surpreende que a proclamação do potencial da Internet [...] venha de par com a denúncia da divisão digital gerada pela desigualdade a ela associada”* (2003, p.203, grifos do autor).

A discussão em torno da exclusão digital como uma nova categoria da exclusão social requer cuidado, sensibilidade e cautela, pois, como apresentado acima, é demasiadamente complexa em razão da fragilidade conceitual em torno do conceito “exclusão social”. Importa situar a exclusão digital, portanto, como resultado dos avanços tecnológicos, apresentando as suas particularidades e problematizando tal discussão teoricamente. A situação de exclusão referida decorre da dualidade das tecnologias propostas por Teixeira:

*“Se por um lado as TRs potencializam processos colaborativos de aprendizagem, por outro possibilitam que se ampliem processos de dominação e exploração, baseados na construção de uma massa de consumidores permanentemente disponíveis à ação do mercado global e imersos numa cultura tecnológica que reforça posturas passivas; que ignora as diferenças, desconsidera as culturas locais e impõe tendências, consolidando um processo que leva à incapacidade de reconhecer as TRs como elementos essencialmente sociais e potencialmente libertadores” (2010, p.20).*

Apesar de toda complexidade da discussão que envolve a exclusão social, e considerando cuidadosamente a discussão dos autores referidos, parte-se da premissa de que existem possibilidades de promoção da inclusão social a partir da inclusão digital.

### **3. A pesquisa desenvolvida**

A presente pesquisa foi realizada junto ao projeto Mutirão pela Inclusão Digital, tendo como objetivo “desenvolver um estudo sobre o projeto Mutirão pela Inclusão Digital visando perceber quais as possíveis contribuições deste aos usuários da política de assistência social e ao seu processo de inclusão social” (Malacarne; Souza, 2009, p.4).

A metodologia foi construída por meio do método dialético, visando considerar a realidade enquanto histórica e permeada por contradições sociais, pensada segundo o viés de classes sociais antagônicas, no qual tudo está em constante processo de transformação/movimento. O homem é visto como sujeito, em sua totalidade, desconsiderando a objetificação do mesmo, porque é um ser social e histórico. (Richardson, 1999, p.48-54)

No que concerne à amostra, considerando que na construção do projeto de pesquisa um dos objetivos específicos era “identificar quais contribuições do projeto Mutirão pela Inclusão Digital aos usuários que frequentaram e/ou frequentam as oficinas oferecidas pelo projeto” (Projeto de Pesquisa, 2009, p.4), a amostra que se tem é a totalidade de participantes do projeto.

Cabe elucidar que os participantes do projeto ao longo dos seus cinco anos de implementação representam cerca de setecentos usuários. No entanto, muitas informações se perderam, o que acabou impossibilitando o acesso a todos os sujeitos da pesquisa. Assim, os questionários foram enviados via correio eletrônico para 258 usuários que constavam no sistema informatizado do projeto.

Desse número, apenas 38 usuários deram retorno aos e-mails respondidos, e dos 38 respondentes, 31 se dispuseram a continuar no estudo. Com estes, foi utilizada a técnica da entrevista na coleta dos dados. No item seguinte é feita a apresentação e a análise dos dados obtidos com a realização de tal pesquisa.

#### **3.1. A análise dos dados**

A pesquisa foi realizada junto aos usuários que frequentaram e/ou frequentavam as oficinas de informática do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital da universidade de Passo Fundo, criado no ano de 2005, sendo que os dados analisados abrangem desde o ano de seu surgimento até o ano de 2009, quando ocorreu o desenvolvimento desta pesquisa. Importa destacar que, o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Passo Fundo, sendo que, o mesmo ainda fora institucionalizado enquanto linha de pesquisa do Serviço Social.

O público alvo do projeto apresenta uma característica relevante, são também caracterizado como público da Política de Assistência Social. Nos termos da legislação da Instituição, fazem parte deste grupo:

*“Indivíduos e grupos que estejam em situação de vulnerabilidade e risco social e submetidos a processos de exclusão digital decorrentes de situações de seletividade social, econômica ou ideológica. Dentre o público a ser atendido pode-se citar: crianças e adolescentes com perda ou fragilidade de vínculos de afetividade, pertencimento e sociabilidade; pessoas da terceira idade; pessoas com desvantagem pessoal em função de deficiências físicas; crianças e adolescentes em situação de exclusão e/ou no acesso as demais políticas públicas” (Universidade..., 2009, p. 3).*

É importante explicitar que do número total de 38 de respondentes, 36 participaram do projeto no ano de 2009 e os outros dois entre 2005 e 2006. Um primeiro aspecto a ser destacado refere-se à idade dos participantes, primeira questão da entrevista realizada junto aos usuários. A respeito, 39% incluem-se na faixa etária dos seis anos aos nove anos; 24%, na faixa etária de 10 a 14 anos; 13% não informaram a idade; 3% correspondem à faixa dos 25 a 40 anos; 8%, à faixa dos 40 aos 60 anos e 13% representam a faixa mais de 60 anos.

No que concerne ao sexo dos participantes 62% são do gênero feminino e 38%, são do gênero masculino. Outra questão referia-se à escolaridade, constatando-se que 75% dos respondentes afirmaram ter frequentado o ensino fundamental incompleto; 11%, ensino médio completo; os demais estão divididos entre ensino fundamental completo, ensino médio completo, ensino superior completo, ensino superior incompleto.

Quando questionados sobre se possuíam computador em casa, mais de 50% responderam não possuir. Esse aspecto nos remete a observar que ter computador em casa é relevante, mas não é fator determinante para o acesso à internet. Observa-se que a maioria dos entrevistados, apesar de não ter acesso a este recurso em casa, faz uso dele em outros locais. Como exemplo podemos apontar as escolas, universidades, locais de trabalho, *lan houses*, telecentros, dentre outros. Teixeira aponta que

*“formas alternativas de utilização da Internet foram criadas e estão em constante aprimoramento, dentre as quais se destacam: os provedores de acesso gratuitos, os mecanismos de acesso pelo aparelho de TV e os locais de acesso público” (2001, p.67).*

Importa destacar que como pano de fundo do acelerado desenvolvimento tecnológico tem-se a concorrência entre as empresas prestadoras de tais serviços, o que acaba resultando em preços menores para o consumidor. Esse aspecto positivo é na medida em que facilita a aquisição de tais serviços.

Outra questão constante no questionário buscava identificar em que espaço ocorrera o primeiro contato com o computador e/ou com a internet. Dos respondentes, 71% tiveram o primeiro contato junto ao projeto Mutirão pela Inclusão Digital; 16% tiveram tal contato em casa e 13% em outros espaços.

Nota-se, portanto, a relevância do projeto ao possibilitar aos usuários o primeiro contato com o computador e até mesmo a internet. Porém, de acordo com a própria metodologia do projeto, sabemos que o simples acesso não é suficiente, sendo necessário *“propiciar a grupos em situação de vulnerabilidade e risco social, assumir papel ativo na sociedade em rede através de oficinas de informática e cidadania”* (Universidade..., 2009, p.1).

A perspectiva trabalhada no projeto visa ir muito além da simples promoção do acesso, pois seu objetivo geral é *“implementar ações de Inclusão Digital com vistas à apropriação das tecnologias de rede por parte dos envolvidos em uma perspectiva de ambiente comunicacional e de exercício da cidadania”* (Universidade..., 2009, p.4).

Assim, trabalhar no sentido da promoção da inclusão social desses sujeitos requer que estratégias amplas sejam pensadas em comum acordo com os sujeitos participantes. Como aponta Teixeira, a inclusão digital é entendida como *“processo horizontal que deve acontecer a partir do interior dos grupos com vistas ao desenvolvimento de cultura de rede”* (2010), ou seja, a perspectiva de trabalho deve considerar e prezar por *“processos de interação, de construção de identidade, de ampliação da cultura e de valorização da diversidade”* visando a que os usuários participantes adotem *“uma postura de criação de conteúdos próprios e de exercício da cidadania, possibilitar a quebra do ciclo de produção, consumo e dependência tecnocultural”* (p. 39).

Quando perguntados sobre como avaliam as atividades do projeto, 60% dos entrevistados o consideraram ótimo; 29% bom; 5% não souberam responder e 3% responderam considerá-lo ruim ou foram casos especiais que representam os que apontaram duas respostas.

Embora se considere positivo o fato de que a maioria dos entrevistados tenha avaliado bem o projeto, não se pode desconsiderar que há uma cultura que perpassa o discurso dos usuários da política de assistência social, que é a cultura da bem-estar, do assistencialismo.

Posteriormente, quando questionados em questão aberta sobre o que mudou na sua vida a partir da participação no projeto, os respondentes trouxeram falas que apontaram para análises que podem ser agrupadas nas seguintes categorias: *espaço de comunicação, espaço de conhecimento e auxílio no processo de envelhecimento*.

### 3.1.1. Espaço de comunicação

A comunicação *“é a essência da vida e inerente ao ser humano”* (Fontes; Utyama; Rodrigues, 2006, p.1), pois é por meio dela que trocamos mensagens com outras pessoas. Ainda segundo Guareschi, *“não seria exagero dizer que a comunicação constrói a realidade”* (2004, p.14), pois o mundo está permeado em todos os sentidos pela comunicação e em torno dela, visto que vivemos *“num mundo teleinformatizado”* (p. 14). Além disso,

*“a comunicação é processo pelo qual uma pessoa transmite pensamentos, sentimentos e idéias aos outros. É um instrumento que permite a uma pessoa, entender a outra, que aceite, ou seja, aceite, receba ou envie informações, dê ou receba ordens, ensine e aprenda”* (Fontes; Utyama; Rodrigues 2002, p.1).

Há que se destacar que a comunicação envolve um processo de troca, ninguém vive sem se comunicar, como nos diz Freire; *“O mundo humano é, desta forma, um mundo de comunicação”* (1983, p.44). Teixeira aponta que

*“comunicar-se é uma necessidade básica do ser humano. Ao longo de toda a sua existência, a humanidade sempre desenvolveu mecanismos que possibilitam o acesso e a troca de informações. A cada novo mecanismo criado, abrem-se novas perspectivas, novas possibilidades e desafios para a sociedade e para o desenvolvimento das tecnologias de informação”* (2001, p 52).

Na fala do entrevistado 2, participante de uma oficina para terceira idade, aparece a importância da utilização dos meios de comunicação, aqui situando a internet, ao afirmar: *“Me sinto mais comunicativa, tenho contato com meus parentes de longe dos EUA e outras cidades do Brasil, por telefone é muito caro”*. Cabe elucidar que na mesma resposta duas questões são agregadas: a importância de saber utilizar-se das novas tecnologias, bem como as possibilidades desta tecnologia de aproximar distâncias. Na mesma perspectiva aparece a fala do entrevistado 3, também da terceira idade: *“Consegui agora me comunicar com meus netos que moram em Brusque, entrar em contato, estar falando, vendo”*.

O entrevistado 4 expressa que após a participação no projeto Mutirão pela Inclusão digital, no qual aprendeu a utilizar a internet como um meio de comunicação, sua vida

*“Mudou muito, pois agora com um clic de um botão o mundo lá fora entra na nossa casa, também a comunicação com os filhos e amigos ficou*



*instantanea,minha alegria em estar no mutirão,aprendendo é muito grande,jámais pensei que pudesse aprender e usar um computador.Agradeço pela oportunidade do curso.Gostaria de continuar o ano que vem pois na nossa idade teríamos que memorisar novamente. Obrigado.”*

Na fala apresentada ficam nitidamente claras a necessidade e a importância que expressa o ato de comunicar-se para os seres humanos, pois “*nós vivenciamos a comunicação como uma atividade*” (Dimbleby; Burton, 1990, p.19); segundo os autores, “*a comunicação somos nós que fazemos, nós que produzimos*” e, ainda, “*algo que trabalhamos quando recebemos ou transmitimos uma mensagem*” (p.19), ou seja, é um exercício cotidianamente desenvolvido.

A fala da entrevistada 5 reflete o que os autores apontam sobre a importância da comunicação para afirmação da identidade de cada um, “*eu até me sinto mais jovem, porque eu sei me comunicar, enquanto eu puder vou continuar.*”

O nível econômico, social, da participação e, por fim, da informação (Dimbleby; Burton, 1990, p.26) perpassam a importância da comunicação. No que concerne à informação, cabe destacar que “*necessitamos informações para nos manter a par do que se passa no mundo*” (p.26), ou seja, precisamos estar bem informados para acompanhar as transformações sociais.

A respeito, a fala da entrevistada 6 destaca benefícios advindos da utilização da internet:

*“Primeiramente, fiquei mais esperta, mais atualizada pois vivo lendo e digitando na internet: mais econômica tbém, visto que converso com minhas amigas pelo msn e outras atividades, diversões, jogos, fotos, blog , etc. Estou amando, estudando após uma certa idade e espero que continue no ano que vem, pois na nossa idade temos que rever os conteúdos sempre.*

Por sua vez, o entrevistado 7 aponta que passou a ter “*maior conhecimentos, sempre a par das notícias, e bém informado*”. Outro aspeto a ser destacado se refere à relação dos meios de comunicação com a cultura. Segundo Guareschi, “*os Meios de Comunicação estão sempre presentes e são fator indispensável tanto na criação como na transmissão, mudança, legitimação e reprodução de determinada cultura*” (2004, p.16).

Nesse processo, a perspectiva trabalhada pelo projeto Mutirão pela Inclusão visando à autonomia dos sujeitos, apresenta nitidamente a possibilidade de que seus usuários possam utilizar-se dos potenciais da tecnologia como aliados no processo de inclusão social.

### **3.1.2. Espaço de conhecimento**

“*A vida é um processo de conhecimento*” (Maturana, 2001, p.07). Com base, nessa colocação podemos perceber que a discussão acerca de conhecimento deve ser pensada enquanto processo. Importa destacar que fazemos parte do mundo e cada pessoa em um processo particular possui uma história de vida, e nossa “*trajetória de vida nos faz construir nosso conhecimento do mundo – mas este também constrói seu próprio conhecimento a nosso respeito*” (p.10).

Mesmo que não nos demos conta, muitas vezes sofremos influências diretas do contexto em que vivemos, além de sermos “*modificados pelo que vemos e sentimos*” (p.10). Essa breve introdução tem o intuito de demonstrar que o mundo em que vivemos não está pronto ou acabado, muito menos podemos somente utilizar as informações que temos de forma passiva; ao contrário, aponta a possibilidade de que possamos participar ativamente do processo de construção do mundo.

Outro aspeto a ser destacado, segundo Maturana, é que se “*a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação. Aprendem vivendo e vivem aprendendo*” (2001, p.12).

O processo de conhecimento, portanto não é estanque; ao contrário, todos temos condições objetivas de buscar aprofundá-lo. Cabe situar aqui o conhecimento adquirido pelos usuários de projeto Mutirão pela Inclusão Digital em interação direta com e através da tecnologia. O entrevistado 8 aponta que nesse processo mudou “*o conhecimento do computador, fazer os trabalhos normal, como qualquer outra pessoa, digitação.*”

Na fala do entrevistado fica claro que o processo de conhecimento não é fechado, mas devemos atentar para que as informações recebidas sejam não aceitas como verdade absoluta. Como por exemplo, no caso das milhares informações que permeiam a internet, devemos ser críticos, autônomos e seletivos em relação a essas. Nesse sentido, é essa a premissa do projeto que seus usuários assumam “*papel ativo na sociedade em rede*” (Universidade..., 2009).

O conhecimento é reconhecido como “*elemento fundamental na sociedade contemporânea*” (Teixeira, 2009, p.36). Considerando que existe grande quantidade de informação disponível, como jamais visto, há “*uma crescente necessidade de aprimoramento constante dos indivíduos*” (p.36). Cabe referenciar que informação, “*por si só, não constitui conhecimento, sendo urgente que os indivíduos vivenciem processos de aprendizagem*” (p.36).

Demo refere que “a relevância do conhecimento no mundo moderno está em sua capacidade de intervenção formalmente coerente. Não prepara, instiga, condiciona a inovação, mas é, ele mesmo, a inovação em marcha” (1997, p. 64).

O processo vivenciado na utilização das tecnologias de rede apresenta-se como um processo de construção do conhecimento, como percebemos o entrevistado 9 “*Eu gosto, sempre aprendo um pouco mais*”. Ocorre, então, além do processo de construção de conhecimento, o processo de desconstrução, relação necessária para desenvolvimento autônomo.

Uma sociedade melhor é uma sociedade mais humana, menos individualista, preocupada com o todo social, com nossas crianças, e que, entre outras coisas, perceba o valor que está agregado em um idoso. Por conseguinte, analisa-se a categoria processo de envelhecimento, buscando demonstrar o importante papel das tecnologias na vida dos idosos.

### **3.1.3. Auxílio no processo de envelhecimento**

A discussão acerca do processo de envelhecimento aponta para que se considere que muitas vezes nesse período de vida os idosos passam por situações de exclusão e acabam desconsiderados como sujeitos, negando-se a esses seus direitos. Pasqualotti destaca que “*a miséria e a exclusão que acompanham vastos segmentos da população brasileira tornam-se mais amargas na velhice*” (2003, p.39).

É como se sua vida útil tivesse acabado, concepção que perpassa muitas vezes o idoso bem como sua família: “Os próprios idosos considerando-se indesejados foram descartando-se e sendo descartados do meio do trabalho, social e familiar”. (Nunes, 2006, p.5).

Com a disseminação das tecnologias de rede, todos somos bombardeados por inúmeras informações cotidianamente, e os idosos cada vez mais se aproximam destas tecnologias. O computador e a internet são aliados, que favorecem para um envelhecer mais saudável.

A informática apresenta um grande potencial e nesse contexto o idoso aproxima-se de outras gerações. Porém, a introdução do idoso nesse novo mundo deve ser realizada de forma e com condições adequadas, pois este “*(novo instrumento) gera novas maneiras de relações sociais, familiares e desenvolve formas de aprendizagem [...]. Como também, rompe a idéia de que o idoso não aprende ou que não é produtivo*” (Nunes, 2006, p.7).

Importa destacar a fala do entrevistado 10, que vem ao encontro do que a autora destacou, ao relatar que com a participação nas oficinas do projeto mudou o aprendizado: “*Eu jamais*

*imaginava, a informática me deu outra visão do mundo exterior eu nunca tive a pretensão de usar computador.”* Por sua vez, o entrevistado 11 em sua fala expressa: *“Mudou que agora to sabendo alguma coisa pois tenho mais confiança em mim de poder mexer no computador na idade de gente nos esquecemos muito fácil.”*

Há que se destacar que ambas as falas revelam o potencial da informática e têm como pano de fundo um sentimento de capacidade, de alegria pelo aprendizado adquirido e as mudanças provocadas. Segundo Machado, *“não podemos descartar que, atualmente o mundo da comunicação está criando espaços mais acessíveis para os idosos”* (2007, p.59). O entrevistado 12 em sua fala aponta:

*“Mudou muita coisa porque eu não sabia chegar na frente do computador e que ele podia existi na minha vida, foi isso ai ( comecei em 2005, mas desisti era muito difícil, pois tinha muitas coisas para fazer). É um direito de cada cidadão estar aqui, cada um tem que buscar o melhor para si”.*

Em relação às respostas em termos gerais, o que os idosos mais se utilizam na internet são o MSN, leituras de jornais, receitas de culinária, entre outras. Porém, não são somente esses aspetos de interesse, pois a partir da realidade vivenciada na pesquisa, cada um, em sua singularidade e num movimento autônomo, procurava o que mais gostava, sempre realizando o ato de mostrar e até mesmo ensinar aos colegas que necessitavam, num processo colaborativo.

Por fim, a partir das falas dos respondentes fica explícita a contribuição do projeto no que se refere ao processo de inclusão digital, entendido como um elemento da inclusão social. Teixeira destaca que *“numa sociedade marcada pela presença das tecnologias, o acesso a internet torna-se elemento fundamental de inclusão social”* (2009, p. 34).

#### **4. Conclusões**

A discussão em torno de possíveis estratégias de promoção de inclusão devem ser realizadas primeiramente visando compreender com base num denso aprofundamento teórico acerca da temática da exclusão social.

Nesse sentido, as tecnologias de rede se apresentam como espaço colaborativo, com possibilidades reais de promover a inclusão de cidadãos na sociedade, tornando-os conscientes de sua importância e da possibilidade de participação ativa na sociedade. (Malacarne; Souza, 2009, p.11). Como aponta Foresti, *“o objetivo da inclusão digital não deve ser formar técnicos”* (2009, p.187), mas, sim, buscar que os sujeitos envolvidos nesses processos *“reconheçam suas potencialidades e responsabilidades”* (2009, p.187), buscando o desenvolvimento da criatividade e o rompimento da cultura da passividade.

A inclusão digital não pode ser reduzida ao acesso às tecnologias simplesmente, mas vai além. Segundo Barbosa Filho e Castro,

*“[...] A inclusão passa pela capacitação dos atores sociais para o exercício ativo da cidadania, através do aprendizado tecnológico, do uso dos equipamentos, assim como pela produção de conteúdo e de conhecimentos gerados dentro da realidade de cada grupo envolvido para ser disponibilizado na rede”* (2005, p.276).

Assim, o processo de inclusão digital, como já referido e identificado nos dados da pesquisa, não se refere somente ao acesso do computador, mas aponta para um processo que privilegie a maneira como se dá o acesso. Assim, as propostas devem ser pensadas considerando *“os recursos das novas tecnologias como fomentadoras de autonomia e protagonismo”* (Teixeira, 2009, p. 40).

Por fim, pode-se afirmar que, buscando respostas ao problema da pesquisa, o projeto Mutirão pela Inclusão Digital contribui para o processo de inclusão social dos sujeitos no que concerne a um dos seus elementos, a inclusão digital, a qual é promovida através dos

aspectos que se referem à comunicação, ao processo de envelhecimento saudável e ao conhecimento proporcionado aos sujeitos usuários do projeto, amenizando, assim, a exclusão social dos envolvidos.

## 5. Referências

- Adriano, C.,T. (2002). *Internet e democratização do conhecimento: repensando o processo de exclusão social*. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) –Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- Adriano,C. T., *Inclusão Digital: novas perspectivas para a informática educativa*. Ijuí: Ed. Unijuí: 2010.
- Adriano C. T., and Karina M.(2009). *Inclusão digital: experiências, desafios e perspectivas*. Passo Fundo.
- André, B.F., Cossette, C.,Takashi, T.,(2005). *Mídias digitais: convergência tecnológica e inclusão digital*. São Paulo: Paulinas.
- Carlos N.; R. Exclusão Social: a multidimensionalidade de uma definição. *Textos & Contextos*. n 1,ano 1, nov. 2002 Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fass/ojs/index.php/fass/article/viewFile/931/711>>acesso em: 31 mar de 2010.
- José S., M.,(2002). *A sociedade vista do abismo: Novos estudos sobre exclusão, pobreza e classes sociais*. 2. ed. Rio de Janeiro. Petrópolis: Vozes.
- Manuel, C. (2003). *A galáxia da Internet: reflexões sobre a internet, os negócios e sociedade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Marilda V.,I.( 2004). *O serviço social na contemporaneidade: trabalho e formação profissional*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- Pedrinho A., G. (1982). *Comunicação & poder: a presença e o papel dos meios de comunicação de massa estrangeiros na América Latina*. Petrópolis: Vozes.
- Pedro, D.,(1997). *Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes.
- Richard, D., Graeme, B.(1990). *Mais do que palavras: uma introdução á teoria da comunicação*. São Paulo: Summus.
- Roberto J. R.,(1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed.São Paulo: Atlas.
- Smith, A. and Jones, B. (1999). On the complexity of computing. In *Advances in Computer Science*, pages 555–566. Publishing Press.
- Tamiris T., M., Suelen O.,S.,( 2009). *Projeto de Pesquisa*.
- Universidade de Passo Fundo. (2009) *Projeto Mutirão pela Inclusão Digital*. Universidade de Passo Fundo.

# O Projeto Mutirão pela inclusão digital na visão de seus beneficiários

**Suelen Oliveira de Souza**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

su\_elen\_souza@hotmail.com

**Clenir Maria Moretto**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

clenir@upf.br

**Adriano Canabarro Teixeira**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

teixeira@upf.br

**Eliana Cristina Dalagasperina**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

edalagasperina@upf.br

**Marco Antônio Sandini Trentin**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

trentin@upf.br

## Resumo

Este artigo apresenta uma pesquisa de caráter exploratório e de abordagem qualitativa, realizada junto ao projeto de extensão Mutirão pela Inclusão Digital da Universidade de Passo Fundo. Esta pesquisa, realizada com a totalidade dos sujeitos que participaram das oficinas de informática e cidadania do projeto no período de 2004 a 2009, teve por objetivo conhecer as principais contribuições sociais desta experiência nas vidas dos beneficiários do projeto. Para tanto, utilizou-se análise documental dos registros do projeto, observação participante das oficinas de informática e cidadania, envio de questionários aos participantes e entrevistas estruturada e semi-estruturada com uma amostragem do público alvo. A partir desta análise, foi possível verificar a importância das atividades de inclusão digital realizadas no processo de socialização dos idosos.

**Palavras-chave:** Inclusão Digital; Informática Educativa; Assistência Social

## 1. Introdução

Ao considerar os avanços tecnológicos na contemporaneidade, observa-se que eles indicam exigências de diferentes ordens para diferentes segmentos da sociedade, tanto nos aspectos culturais, quanto econômicos e sociais. Dentre essas exigências, destaca-se o fenômeno da exclusão digital que, por ora, impossibilita o acesso de milhares de pessoas ao mundo do trabalho, por exemplo.

Neste sentido, a inclusão digital se institui em uma necessidade cotidiana, em que o acesso a computadores interconectados é uma exigência para o processo de inclusão social nas mais diferentes dimensões. No entanto, o não acesso a essas tecnologias pode aprofundar e/ou instaurar novas formas de exclusão social na contemporaneidade.

Na busca pelo enfrentamento dessa problemática, o Projeto Mutirão pela Inclusão Digital tem por objetivo “implementar ações de Inclusão Digital com vistas à apropriação das tecnologias de rede por parte dos envolvidos em uma perspectiva de ambiente comunicacional e de exercício da cidadania” (TEIXEIRA, 2009, p. 02). Dentro da dinâmica do projeto, é possível destacar seu direcionamento a ações ligadas à informática educativa, uma vez que reconhece a Escola como espaço legítimo de Inclusão Digital.

Passados 6 anos de serviço prestado à comunidade pelo projeto Mutirão pela Inclusão Digital, embora sejam realizados acompanhamentos sistemáticos de sua metodologia e do resultados de suas ações, fica uma questão: Quais contribuições do projeto Mutirão pela Inclusão Digital aos usuários que frequentaram e/ou frequentam as oficinas oferecidas pelo projeto?

## 2. Configurações espaço-temporais e novas tecnologias

Ao contextualizar o processo de evolução tecnológica, este estudo remete, inicialmente, a reflexões acerca da noção de tempo e espaço que, historicamente, estão ligadas ao advento tecnológico, em especial no contexto de conexão generalizada instituída pelas redes de computador.

Ao encontro dessa discussão, Levy afirma que “As formas sociais do tempo e do saber que hoje nos parecem ser as mais naturais e incontestáveis baseiam-se, na verdade, sobre o uso de técnicas historicamente datadas e, portanto transitórias” (1993, p. 87).

Sendo assim, pode-se afirmar que a sociedade contemporânea é marcada por uma mudança de paradigmas, em que há alteração do modo de organização e da divisão do trabalho, bem como da cultura em torno das novas tecnologias. Nesse contexto, há uma sociedade que passa a ser valorizada, dentre outros fatores, pelo fato de ter ou não acesso a este universo tecnológico. Castells salienta:

*“É claro que a tecnologia não determina a sociedade. Nem a sociedade determina o curso da transformação tecnológica, uma vez que muitos fatores, inclusive criatividade e iniciativa empreendedora, intervêm no processo de descoberta científica, inovação tecnológica e aplicações sociais, de forma que o resultado final depende de um complexo padrão interativo. Na verdade, o dilema do determinismo tecnológico é, provavelmente, infundado, dado que a tecnologia é a sociedade, e sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas” (2003, p. 43).*

O progresso da ciência e da técnica possibilita avanços na sociedade contemporânea e potencializa a produção do conhecimento, favorecendo o aperfeiçoamento intelectual, assim como a disseminação desse conhecimento por meio de novos canais, as redes. Castells compreende Redes como um , “[...] conjunto de nós interconectados” (2003, p.566). Para o autor, é a possibilidade de transmissão de informações através das tecnologias de rede, que constitui a Sociedade em Rede.

As tecnologias de rede possibilitam aos sujeitos condições de desterritorialização, em que não é preciso ir até determinado lugar para que esteja presente em determinado espaço. Em relação a desterritorialização, Levy afirma que:

*“[...], desterritorialização acelerada, suscita uma verdadeira indústria de restauração de laços sociais, de reinserção, dos excluídos. de reconstituição de identidades para indivíduos e comunidades desestruturadas dos excluídos. Assim, não apenas por razões de competitividade econômica, mas também sob a pressão de uma verdadeira urgência social, o setor de produção de laços, (uma das principais atividades dada economia das qualidades humana) é chamado a se desenvolver” (1993 p. 42).*

Cabe ressaltar que, apesar do visível crescimento tecnológico e as possibilidades de desterritorialização abertas por ele, o acesso às tecnologias ocorre de forma desigual, caracterizando, assim, um fenômeno que compreende a desigualdade econômica e social no país. Os esforços públicos para democratizar o acesso são muitos como, por exemplo, os programas Banda Larga nas Escolas e o Programa Nacional de Tecnologias Educacionais – PROINFO, que possibilitam o acesso de muitos cidadãos ao universo tecnológico. Ao mesmo tempo, as políticas públicas precisam ser pensadas de maneira a promover programas e projetos eficazes para dar conta de tal necessidade social. Mello e Teixeira, afirmam que:

*Nesse sentido, é possível antever a formação de um novo tempo, no qual diferentes culturas e interesses são colocados lado a lado, impondo aos indivíduos a necessidade de um profundo (re) conhecimento de si mesmos, de suas raízes e de suas características, a fim de que possam, neste novo espaço, exercer sua cidadania (2009, p. 39).*

É fundamental que se reconheça que, mais do que dar acesso, é preciso que se criem alternativas de apropriação baseadas no protagonismo, na produção do conhecimento, na autoria e na co-autoria. Processos que tenham como base o conceito de inclusão digital compreendido como um processo

*“que deve acontecer a partir do interior dos grupos com vistas ao desenvolvimento de cultura de rede, numa perspectiva que considere processos de interação, de construção de identidade, de ampliação da cultura e de valorização da diversidade, para, a partir de uma postura de criação de conteúdos próprios e de exercício da cidadania, possibilitar a quebra do ciclo de produção, consumo e dependência tecnocultural”. (TEIXEIRA, 2010, p. 36).*

A necessidade de inclusão digital coloca-se permeada de outros conceitos, os quais implicam novos modos de aprender e se relacionar com o conhecimento. Nesse sentido, a construção de conhecimento está cada vez mais estimulando o desenvolvimento intelectual dos sujeitos, pois o hipertexto e as novas formas de compartilhar informações *on-line* são uma realidade em que todos podem dar suas contribuições o que aprimora e dá praticidade às produções, nas quais todos são autores, protagonistas. Dentre as iniciativas existentes no sentido de promover a inclusão digital, este estudo quer debruçar-se sobre o projeto Mutirão pela Inclusão Digital e, posteriormente, demonstrar seu impacto social.

### **3. Contextualização o projeto Mutirão pela Inclusão Digital**

A Universidade de Passo Fundo constitui-se como uma entidade beneficente de assistência social, conforme regulamenta o artigo 3º da Lei Orgânica de Assistência Social, e desenvolve ações a partir dessa política contempladas em diversos projetos de extensão da instituição. O Certificado de Entidades de Fins Filantrópicos é regulamentado pela Lei nº 8.212, inclusa no Decreto nº 752, de 16 de fevereiro de 1993, sendo que este considera entidade beneficente de assistência social a instituição beneficente de assistência social, educacional ou de saúde sem fins lucrativos, tendo elas a obrigatoriedade de aplicar em gratuidade o percentual de pelo menos 20% de sua receita bruta. Tal certificado é expedido pelo Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS).

O projeto Mutirão pela Inclusão Digital da Universidade de Passo Fundo, surgiu no ano de 2004, na modalidade de projeto de extensão. Desenvolve oficinas de informática a grupos de sujeitos que não tem acesso às tecnologias de rede, e tem como perspectiva não apenas propiciar a estes o acesso, mas também qualificar esse acesso. Os usuários atendidos são advindos de diferentes bairros de Passo Fundo, possuindo em comum elementos de vulnerabilidade social, dentre os quais se destacam a situação de pobreza, condições precárias de moradia, e os ciclos de vida que também predispõem a estas vulnerabilidades.

O Mutirão pela Inclusão Digital está vinculado ao Curso de Ciência da Computação da UPF e suas atividades são prioritariamente realizadas junto ao prédio do Instituto de Ciências Exatas e Geociências (ICEG). O objetivo geral do projeto é “Implementar ações de Inclusão Digital com vistas à apropriação das tecnologias de rede por parte dos envolvidos em uma perspectiva de ambiente comunicacional e de exercício da cidadania”. Desde sua implementação, em 2004, foram atendidos nas oficinas de informática aproximadamente 700 usuários, oriundos dos mais diferentes bairros da cidade de Passo Fundo.

O referido projeto materializa-se por meio de oficinas de informática e tem como finalidade propiciar a sujeitos e grupos em situação de vulnerabilidade e risco social acesso às tecnologias, incentivando-os a assumirem papel ativo na sociedade em rede. No entanto, enfrenta o grande desafio de promover a inclusão social tendo como elemento mediador a inclusão digital, em um modelo capitalista de estado, permeado por desigualdades sociais crescentes, má distribuição de renda, novas expressões da questão social, retração das responsabilidades estatais e a desregulamentação das políticas sociais e dos direitos constitucionalmente garantidos.

#### **4. Metodologia da pesquisa**

A pesquisa foi realizada no município de Passo Fundo, pois os sujeitos pesquisados e que constituíram a amostra do estudo, foram os que participam e/ou participaram das oficinas do projeto Mutirão pela Inclusão Digital da Universidade de Passo Fundo desde 2004 ao ser implementado do projeto até agosto de 2009. O processo de realização da pesquisa deu-se em um período de seis meses, durante o segundo semestre de 2009, e seus dados encontram-se analisados nesse artigo, enfatizando aqueles considerados mais relevantes ao objetivo proposto.

##### **4.1. Características da pesquisa quanto ao tipo, abordagem e método**

A referida pesquisa é de caráter exploratório, sendo que, para Gil, esse tipo de pesquisa tem propicia uma visão geral acerca do tema proposto. O autor enfatiza que:

*“As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, [...] envolvem levantamento bibliográfico e documental, [...] são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato” (1999, p. 43).*

A abordagem qualitativa foi adotada por possibilitar uma maior profundidade no entendimento das particularidades do grupo estudado. A opção por tal abordagem se dá na busca de uma compreensão do projeto Mutirão pela Inclusão Digital. Richardson caracteriza a abordagem qualitativa, afirmando que:

*“Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos” (1999, p.80).*

No entanto, é importante esclarecer que o estudo, ao tempo que tem como enfoque a abordagem qualitativa, utilizará também dados quantitativos no que diz respeito à apresentação de alguns resultados da pesquisa. Quanto à escolha do método, optou-se pelo método dialético, que para Richardson (1999), pode ser compreendido:

*“Considerando uma visão do homem e do mundo onde tudo está em constante movimento, à realidade é objetiva, histórica e contraditória, pensada a partir de*



*classes antagônicas, baseando-se numa visão de homem, sujeito, ser social e histórico não como mero indivíduo-objeto” (p. 48-54).*

Quanto às categorias do método que serão apresentadas neste estudo, cabe destacar a *totalidade* e a *historicidade*. Quanto à categoria *historicidade* Demo, afirma que “Só é tratável dialeticamente o fenômeno tipicamente histórico” (1999, p. 93). Em relação à ideia de totalidade da categoria do método dialético, o autor enfatiza “[...], é maneira de retratar a totalidade do real, que não se capta bem repartindo em pedaços” (p. 93).

Concomitantemente à pesquisa exploratória, foi realizada uma discussão embasada teoricamente pelas legislações relacionadas à Assistência Social e aos teóricos que discutem exclusão social, inclusão social, inclusão digital e cidadania, na qual foi possível uma breve articulação teórica entre os mesmos, a fim de melhor contextualizar a demanda atendida pelo Projeto Mutirão pela Inclusão Digital.

#### **4.2. Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada utilizando-se diferentes técnicas, sendo que a partir delas foram elaborados roteiros para orientar a execução de tais técnicas, instrumentos necessários ao andamento do estudo, a saber: Análise documental, observação participante, questionário e entrevista estruturada e semi-estruturada.

Os documentos que foram analisados consistiram em fichas de cadastro dos usuários que frequentaram as oficinas no decorrer dos cinco anos de atividades; documento referente à renovação do projeto que é enviado todos os anos para a vice-reitoria de extensão; artigos, dissertações e livros já publicados, assim como, banco de dados eletrônico, onde constam informações de todas as oficinas já realizadas com dados dos participantes, monitores e temática das mesmas.

A observação participante fora adotada para o estudo a fim de observar como se estabeleciam as relações interpessoais nas oficinas de informática do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital. Gil (1995), em relação a esse tipo de observação, enfatiza que: a observação participante, “[...] consiste na participação real do observador na comunidade do grupo ou de uma situação determinada”. Nesse caso, o observador assume, até certo ponto, o papel de um membro do grupo (107-108). As observações foram anotadas e sistematizadas no diário de campo.

O questionário foi enviado por e-mail aos sujeitos que participaram das oficinas durante os cinco anos de atividade do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital. Constituiu-se de perguntas abertas e fechadas e, à medida que estes retornaram, foi possível dar continuidade ao estudo. A entrevista estruturada foi realizada com a amostra de trinta e um (31) usuários que retornaram os e-mails e que se dispuseram a continuar participando do estudo. A entrevista semi-estruturada, por sua vez, foi a técnica adotada para entrevistar os coordenadores do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital desde sua implementação, o que exigiu a elaboração de um roteiro específico para sua condução. Essa técnica foi realizada com a utilização de um gravador, no qual as informações foram registradas e posteriormente transcritas e analisadas. Destaca-se que estas informações foram fundamentais para o resgate histórico do referido projeto, sendo este um dos objetivos da pesquisa.

O universo da pesquisa foi composto pelos usuários que frequentaram as oficinas do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital ao longo dos cinco anos de atividades do mesmo. Optou-se pela amostragem não probabilística do tipo intencional, na qual o pesquisador escolhe os elementos a serem pesquisados pela facilidade de acesso à informação ou pela disponibilidade em participar do estudo.

Quanto à amostra relacionada aos sujeitos da pesquisa (crianças e idosos), optou-se por contemplar a totalidade dos mesmos – o universo da população, os quais fizeram parte do projeto desde 2004. Para esses foi enviado um questionário via e-mail e as etapas posteriores ocorreram na medida que estes retornaram.

Quanto à amostra relacionada aos gestores: foram escolhidos aqueles que possuíam cargos de coordenação desde o surgimento do projeto em 2004, para estes foi utilizada a entrevista semi-estruturada.

O mesmo roteiro de entrevista estruturada foi utilizado tanto com os idosos da oficina do DATI<sup>1</sup> como para as crianças. É importante destacar que o uso desse instrumento indicou limitações, sendo que tanto um grupo quanto o outro poderia ter enriquecido o estudo se outra técnica tivesse sido adotada. Isso porque durante as entrevistas, as crianças deram respostas curtas, que em alguns momentos dificultou o entendimento do pesquisador (a rigor ao tipo de entrevista – estruturada – não foram possíveis novos questionamentos a respeito da questão já respondida). Já os idosos falavam bastante e suas colocações eram relevantes, o que gerou certa apreensão diante da necessidade de cumprir com o tempo definido no cronograma e o com o rigor exigido pelo tipo de instrumento utilizado.4.4. Análise dos dados

A análise dos dados fora realizada a partir da análise de conteúdo, que segundo Bardin (2000), é uma análise de significados, tendo como exemplo a análise temática, podendo ser a análise dos significantes, análise dos procedimentos.

Este tipo de análise fora adotada por, apresentar características que vão ao encontro dos objetivos propostos pela pesquisa, proporcionando uma análise subjetiva dos dados da mesma, dando melhor subsídio para análise. O critério para a construção das categorias fora relacionada à frequência que estas apareceram nas falas dos entrevistados.

## 5. Resultados da pesquisa

A pesquisa possibilitou um esboço acerca das características gerais do usuário quanto a faixa etária, gênero, escolaridade e acesso a tecnologia. Ainda, possibilitou a construção de categorias temáticas de acordo com os princípios do método.

### 5.1. Características gerais dos usuários

Percebe-se, quanto ao gênero, uma predominância do sexo feminino que frequentavam as oficinas de informática do Projeto Mutirão pela Inclusão digital, no entanto esse índice é mais significativo nas oficinas frequentadas por idosos.

Quanto à participação dos usuários na pesquisa por faixa etária é possível perceber que houve um número maior de participação de crianças, seguida do índice de usuários que compreende idade entre dez (10) e quatorze (14) anos. Somado ao intervalo de usuários de seis (06) a nove (09) anos, temos 65% do público atendido.

Quanto à faixa etária que compôs a amostra, é possível afirmar que quarenta e um por cento (41%) dos pesquisados têm idade entre seis (06) e nove (09) anos. Quanto à faixa que compreende entre dez (10) e quatorze (14) anos de idade, a porcentagem é de vinte e quatro por cento (24%). Os pesquisados com idade entre quarenta (40) e sessenta (60) anos representam oito por cento (8%), acima de sessenta anos, dezesseis por cento (16%). E os pesquisados que não informaram a idade somam onze por cento (11%).

Com relação à escolaridade dos usuários, os resultados obtidos foram: setenta e cinco por cento (75%) com ensino fundamental incompleto (EFI), três por cento (3%) com ensino fundamental completo (EFC), onze por cento (11%) ensino médio completo (EMC), cinco por cento (5%) com ensino médio incompleto (EMI), três por cento (3%) com ensino superior incompleto (ESI) e três por cento (3%) com ensino superior completo (ESC). Percebe-se a predominância de pesquisados com ensino fundamental incompleto. No entanto, cabe salientar que, desta amostra, participaram crianças que estão cursando a quarta série do ensino fundamental.

<sup>1</sup> Divisão de Atenção ao Idoso, projeto da Prefeitura Municipal de Passo Fundo.

Em relação ao acesso a computadores em casa, a porcentagem de usuários que possui computadores em suas residências é superior a cinquenta por cento (50%). No entanto, um dado significativo é que setenta e um por cento (71%) dos pesquisados teve seu primeiro contato com a tecnologia por meio do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital.

## **5.2. As categorias empíricas: o conhecimento e o aprendizado – a infância e a velhice nos processo de inclusão digital**

Através da análise de dados da pesquisa foi possível constatar diferentes percepções das categorias de *aprendizado* e *conhecimento*, assim como significados ímpares. Em relação às oficinas de informática e cidadania, a importância que estas têm para as crianças difere do significado apontado pelos idosos.

Enquanto para as crianças a categoria “aprendizado” é muito visível e está relacionada ao “aprender mexer no computador”, entender suas funcionalidades, para os idosos o significado de “aprender” está relacionado aos benefícios que o acesso as tecnologias pode proporcionar no cotidiano. A seguir serão explicitadas falas dos entrevistados ao serem questionados sobre como se sentiam participando das oficinas do Projeto . Obtiveram-se, entre outras, as seguintes respostas que cabe destacar:

*“Eu aprendo mais me sinto informada”, (entrevistado “A”, criança).*

*“Me sinto bem porque estou aprendendo mais”, (entrevistado “B”, criança).*

Enquanto isso, os idosos, em suas falas, demonstram a satisfação relacionada aos benefícios trazidos pelas experiências vivenciadas nas oficinas do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital:

*“Outra pessoa, crescendo, mudada, sai do casulo e trouxe o mundo para dentro de casa, quando apareceu a oportunidade eu abracei, quero continuar o ano que vem devido à memória, renovada, rejuvenescida, entrei no mundo virtual que antes era desconhecido.” (Entrevistada “a”, idoso, Entrevista estruturada).*

O que fora caracterizado pelas crianças como aprendizado, pelos idosos fora denominado conhecimento. Estes relatam a satisfação em participar das atividades do projeto Mutirão pela Inclusão Digital e da importância deste em suas vidas. As reflexões acerca do conhecimento apresentam diferentes concepções. Aguiar, quanto à implicação do conhecimento, afirma:

*“É consensual nas ciências humanas que as atuais sociedades sofreram forte influência, nas suas organizações, do conhecimento cientificamente produzido. A incidência do conhecimento científico na vida social não é nova. Trata-se de um processo que emergiu com o iluminismo, atravessou a modernidade e chegou até nós. Vivemos o apogeu da modernização cuja característica principal, para além da complexidade inerente à sociedade moderna, reside na inovação tecnológica como critério para medir o desenvolvimento social e o progresso técnico. Vale dizer, a sociedade do conhecimento é a forma contemporânea de explicitação e realização da sociedade fundada na ideia de progresso” (2007, p. 11-12).*

O autor afirma ainda que “A capacidade de reter, processar e transmitir informações vai se transformar na chave da produtividade econômica, do poder político e da inserção social” (p.12). Ao dar sua contribuição em relação ao conhecimento, Demo (1999) enfatiza a papel do conhecimento moderno, afirmando que este perpassa o sentido do aprender apenas, pois leva em consideração aspectos econômicos, sociais e culturais.

O conhecimento possibilita a comunicação que para os pesquisados adquire o significado de transmitir e receber informações pela rede mundial. Comunicação para os sujeitos da pesquisa é mais do que responder a estímulos ou transmissão de informações, é a possibilidade de estabelecer vínculos mais fortalecidos com familiares distantes ou

próximos, tendo como mediador o universo tecnológico e a rede mundial de computadores interconectados.

## 6. Considerações Finais

O desafio da inclusão social pela mediação da inclusão digital mostra-se viável na medida em que se apresenta como um meio e não um fim. A inclusão social é influenciada por um conjunto de fatores e condicionantes, em que a inclusão digital é uma forma de incluir socialmente os sujeitos. Neste contexto, o projeto Mutirão pela Inclusão Digital apresenta-se como um viabilizador deste processo de inclusão social, minimizando uma das expressões de exclusão social, possibilitando aos sujeitos o acesso as tecnologias e sua inserção na sociedade em rede.

Vale destacar que em relação ao processo de envelhecimento, os usuários das oficinas de informática do Mutirão, percebem a importância da inclusão digital, referindo não apenas à construção de conhecimento, mas à satisfação em estar acessando um universo que até então era desconhecido e que lhes possibilita o fortalecimento de laços afetivos, por exemplo.

Resgata-se também que, para o grupo de pesquisadores do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital, tanto o conhecimento quanto o aprendizado estão presentes e assumem papéis distintos com especificidades para cada grupo envolvido nas oficinas.

Por fim, a partir da concepção de inclusão digital do Mutirão, do universo de sujeitos com que se trabalhou e do objetivo da pesquisa é possível afirmar que o Mutirão pela Inclusão Digital, além de fornecer uma primeira oportunidade de acesso às tecnologias à maioria, proporciona espaços e oportunidades de comunicação e exercício da cidadania, tornando-o altamente aderente à temática Aspectos Sociais da Informática Educativa do SBIE e de um dos desafios propostos pela SBC para o período 2006 a 2016: Acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento.

## 6. Referências Bibliográficas

- AGUIAR, Odílio Alves. A política na sociedade do conhecimento, Trans/Form/Ação. São Paulo. 2007, 30(1): 11-24. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/trans/v30n1/v30n1a01.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2010
- CASTELLS, Manuel. A galáxia da Internet: reflexões sobre a internet, os negócios e sociedade. Rio de Janeiro, 2003.
- DEMO, Pedro. Conhecimento Moderno: Sobre ética e intervenção do conhecimento. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.
- GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de Pesquisa Social, 4.Ed. São Paulo, Atlas S.A, 1995.
- LEVY, Pierre. As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática, Editora 34, RJ, 1993.
- MELLO, Elisângela Fátima Fernandes. TEIXEIRA, Adriano Canabarro. Inclusão Digital: experiências, desafios e perspectivas: Um processo de inclusão digital na hipermodernidade, (33-53), editora UPF, 2009
- RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa Social: métodos e técnicas. 3.ed. São Paulo: Atlas S.A.,1999.
- TEIXEIRA, Adriano Canabarro; MARCON, Karina. Inclusão digital: Experiências, desafios e perspectivas, Passo Fundo: UPF Editora, 2009.
- TEIXEIRA, A. C. . Inclusão digital: Novas perspectivas para a informática educativa. 1. ed. Ijuí/RS: Editora Unijuí, 2010. v. 1. 151 p.

WENGER, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.

# Tecnologia em rede como potencializadora de uma condição de leitor-autor em oficinas de Inclusão Digital

**Elisângela de Fátima Fernandes de Mello**

Universidade de Passo Fundo (UPF)

Brasil

elisffm@upf.br

**Adriano Canabarro Teixeira**

Universidade de Passo Fundo (UPF)

Brasil

teixeira@upf.br

## Resumo

Uma proposta de inclusão digital pode mudar a condição dos participantes que dela se beneficiam. Nesse estudo buscamos analisar uma experiência de inclusão digital na qual os participantes são crianças do 4º ano do ensino fundamental e cujo objetivo foi verificar como as tecnologias de rede podem potencializar a condição de leitor-autor nas oficinas de Informática e Cidadania do projeto Mutirão pela Inclusão Digital.

**Palavras-chave:** cibercultura; hipermodernidade, inclusão digital; leitor-autor; tecnologias em rede.

## 1. Introdução

O termo “contemporâneo”, utilizado até então, parece não dar conta dos inúmeros fatos, manifestações culturais, diferenças sociais, novidades tecnológicas e do modo de viver dos indivíduos deste momento histórico. Os avanços e descobertas, quando anunciados, não ficam restritos a uma comunidade, como antigamente, agora a população mundial tem conhecimento sobre as questões de todo o planeta. O filósofo francês Gilles Lipovetsky denomina a sociedade atual como “hipermoderna”, pois para caracterizar as proporções e dimensões das situações tem se adotado o prefixo hiper ( hiperconsumo, hipermidia...). Nesse contexto, percebe-se que ser um incluído digital é condição necessária para os indivíduos.

Na “hipermodernidade” temos duas situações bem claras relacionadas com as tecnologias em rede. Uma é a possibilidade dos indivíduos tornarem-se autores no ciberespaço, até então e muito ainda nos dias de hoje, a produção, manipulação e veiculação da informação é realizada por um número reduzido de pessoas que detém o poder. E a outra situação é a de exclusão do uso potencial das tecnologias em rede por falta de acesso ou porque as pessoas não assumem uma postura diferenciada ao utilizarem as tecnologias em rede por estarem habituados com a lógica da recepção de um para todos.

Em meio à infinita quantidade de informação que circula, se observa o potencial das tecnologias em rede para auxiliar na quebra da lógica e a urgência dos indivíduos serem incluídos digitalmente com uma perspectiva diferenciada quanto à sua utilização. Para entender o contexto e as relações estabelecidas a partir das tecnologias em rede é imprescindível refletir acerca da cibercultura, contexto social no qual esta pesquisa se desenvolve.

Lévy lembra que até metade do século XX o adulto “*transmitia seu saber quase inalterado, a seus filhos e aprendizes*” (1996, p.54). Essa característica sofreu alteração e os indivíduos não sentem necessidade de cultivarem costumes de gerações anteriores. Não há mais linearidade de comportamento, o que dá possibilidade da pessoa ter suas peculiaridades, e não mais seguir hábitos e atitudes impostos ou repassados por autoridades, referência que delimitavam as ações desde a infância. Porém, não basta ter uma infinidade de informações

se estas não são significativas a ponto de fazerem sentido para o indivíduo. Pois, se dependesse da liberdade de acesso à informação e de todo o conhecimento sistematizado ao longo da história, essa seria a sociedade mais diversa, singular e sábia de todas. Mas, não é isso que acontece, mesmo com as tecnologias em rede ainda existe uma verticalidade nas relações com um reflexo elitista, criticado por Lipovetsky:

*“o reflexo elitista-intelectualista é aqui manifesto: o que diverte não poderia educar o espírito, o que distrai só pode desencadear atitudes estereotipadas, o que é consumido só pode opor-se à comunicação racional, o que seduz a massa só pode engendrar opiniões irracionais, o que é fácil e programado só pode produzir assentimento passivo”. (1989, p.225)*

Contudo, a hipermodernidade aponta para um papel novo do ser humano: ele não é apenas consumidor, apesar de continuar sendo o grande alvo do mercado. Com a cibercultura, a evolução dos dispositivos de comunicação está centrada no indivíduo capaz de ser, ao mesmo tempo, recetor, utilizador, criador e emissor. E foi nessa perspectiva que nosso estudo buscou verificar como as tecnologias em rede, que são potencializadoras na formação de coletivos inteligentes, poderiam contribuir para propiciar uma condição de leitor-autor em oficinas de inclusão digital.

## 2. Contexto da pesquisa

As oficinas do Projeto Mutirão pela Inclusão Digital acontecem semanalmente e tem por objetivo: “Implementar ações de Inclusão Digital, que possam iniciar um processo de apropriação das tecnologias de rede por parte das camadas excluídas da sociedade, em uma perspectiva de ambiente comunicacional e de exercício da cidadania.” (TEIXEIRA, 2010, p.39). Para tanto, procura, a partir de um tema gerador anual, aproximar as atividades propostas da vivência dos alunos desafiando-os à participação, à autonomia e à emissão de opiniões.

O público da oficina na qual aconteceu a pesquisa, eram crianças entre 9 e 12 anos que frequentavam o 4º ano do ensino fundamental de uma escola de periferia do município de Passo Fundo. Em função do caráter filantrópico do projeto, o serviço somente é oferecido a pessoas em vulnerabilidade, neste caso, social e econômica. As crianças, apesar de terem acesso ao laboratório da escola, chegaram à oficina sem conhecimento para ligar as máquinas, acessar programas que utilizavam e navegar pela internet. Em face dessa realidade as oficinas buscariam o seu objetivo como projeto, enquanto se realizaria o estudo verificando a postura dessas crianças durante a utilização das tecnologias em rede.

O contato das crianças com a tecnologia ocorreu na escola durante 1h semanal e na oficina durante 2h30min. As atividades na escola estavam relacionadas especificamente ao conteúdo de sala de aula e foram propostas pelo laboratorista da escola. A oficina do projeto aqui pesquisado tem como base a leitura e a literatura, sendo que a metodologia dos encontros consistiu em dois momentos com o mesmo tempo de duração. Uma parte direcionada envolvendo uma prática leitora e o segundo momento de navegação livre onde as crianças decidiam a atividade que iriam realizar no computador.

As análises que serão posteriormente apresentadas referem-se a um período de dez semanas, nas quais as crianças vinham semanalmente até a Universidade de Passo Fundo para participarem das oficinas em turno inverso ao período escolar. As oficinas não são aulas de informática, existe um planejamento dos encontros e os monitores do Curso da Ciência da Computação, a partir das propostas semanais auxiliam as crianças em suas dificuldades com a tecnologia. O auxílio é realizado individualmente respeitando as habilidades e limitações de cada um. As crianças tinham a liberdade de questionar as atividades propostas, bem como negociá-las com o colaborador.

O planejamento contempla o contato com diversos gêneros textuais que são apresentados utilizando diferentes suportes e linguagens, e também a apropriação do uso das

ferramentas, principalmente ambientes e recursos na internet que permitem a construção coletiva e que facilitem disponibilizar as produções na rede. Nesse sentido, acredita-se que se esse contato na rede for significativo a criança tem condições de se posicionar diferente no uso das tecnologias. Como lembra Lipovetsky e Charles, “a hipermodernidade não se reduz ao consumismo, ao entretenimento nem ao zapping generalizados. Na realidade, ela não aboliu a vontade de superar-se, de criar, de inventar, de procurar, de desafiar as dificuldades de vida e do pensamento”. (2004, p.123).

O interessante seria se os indivíduos se apropriassem de tal forma da tecnologia sendo capazes de ter independência e autonomia na construção do conhecimento. A postura do grupo em estudo era diferente. As crianças estavam acostumadas a realizarem atividades específicas e condicionadas ao uso limitado da rede. Entretanto, incentivávamos a buscarem o que lhes interessava e a colaborarem com os demais que participam do ciberespaço. Ter essa iniciativa é o essencial para a criação de coletivos inteligentes.

### **3. As tecnologias de rede como potencializadoras na formação de coletivos inteligentes**

O conceito da inteligência coletiva divulgado por Pierre Lévy está relacionado às tecnologias de rede e, para o autor, é “*um dos principais motores da cibercultura*” (LÉVY, 1999, p.28). A inteligência coletiva é um avanço da sociedade hipermoderna porque através da tecnologia indivíduos de diferentes lugares, mas com objetivos semelhantes podem aproximar-se e colaborar com o outro.

Em função de a internet ser um espaço democrático ao permitir as manifestações de qualquer membro desta grande teia, pode-se afirmar que ela é uma enorme rede em construção e resultante da produção coletiva, da união dos saberes de indivíduos. E “*aqueles que fizeram crescer o ciberespaço são em sua maioria anônimos, amadores dedicados a melhorar constantemente as ferramentas*” (LÉVY, 1999, p.126).

Pensando na maneira pela qual uma rede é composta, por diferentes “nós”, pode-se afirmar que cada computador conectado é um “nó” dessa rede planetária e que o ciberespaço, para estar em constante construção, depende de seus indivíduos, que segundo Silva (2001, p.15), estão “*aproximando-se gradativamente desta experiência desde o controle remoto, quando aprendeu a construir sua própria programação em meio à diversidade de emissões; e desde o vídeo game, quando aprendeu a manipular imagens na tela da televisão.*” Então, cada “nó”, com suas características e conhecimento, é capaz de colocar em movimento e renovar as informações que ali circulam. A diferença da internet para os outros meios de comunicação está justamente na opção da participação do indivíduo no ciberespaço.

Nota-se que as comunidades de relacionamento social e as ferramentas de bate-papo são utilizadas em larga escala. Mas, essas práticas segundo Lévy não são suficientes se o indivíduo não estabelecer conexão em seu meio “*a melhor forma de manter e desenvolver uma coletividade não é mais construir, manter ou ampliar fronteiras, mas alimentar a abundância e melhorar a qualidade das relações em seu próprio seio, bem como outras coletividades.*” (2000, p.4). A teoria de Lévy aponta para a ideia de quanto mais um grupo tem afinidade, a tendência é que suas relações se intensifiquem e sobrevivam independente das dominações e poderes que estão a sua volta.

Para entender como a inteligência coletiva pode funcionar basta observar a maneira como os indivíduos se comportam em fóruns temáticos, listas de discussões e criando seus próprios blogs e sites. Nesses espaços, os internautas dialogam sem se preocupar com a questão da autoria, não existe o sentimento de posse da informação, ou da experiência divulgada. Muito pelo contrário. Existe a vontade de colaborar com o outro, de compartilhar algo, são os objetivos e as singularidades dos envolvidos que contribuem para a riqueza desse labirinto hipermedial que é o ciberespaço, essas ações individuais vão manter os ambientes em funcionamento e atualizados contribuindo para a ampliação e reconfiguração



da rede. É o desafio de compartilhar conhecimento que desencadeia o processo de inteligência coletiva.

O interessante da inteligência coletiva é que os indivíduos se comunicam, se expressam, ou ainda buscam informações quando sentem vontade. Eles não são condicionados a navegarem por locais determinados na rede ou, ficar preso em um único espaço. Quem tem autonomia no uso da internet tem liberdade de locomoção e se manifesta quando desejar, características importantes para um perfil de leitor- autor.

#### **4. O perfil do leitor e do autor e a condição do leitor-autor com as tecnologias em rede**

Antes das tecnologias de rede se tinha um perfil de leitor habituado com a leitura linear. Em textos literários, normalmente, a leitura acontece conforme a disposição do texto determinado pelo autor. No texto impresso os papéis estão bem definidos, o autor cria a obra e cabe ao leitor ler. Porém, ser leitor vai além de decodificar textos. Para ser leitor é necessário entender a mensagem emitida pelo o autor e estabelecer novas relações. Lajolo (2009, p.100) caracteriza o perfil de um leitor quando diz que *“leitor maduro é aquele para quem cada nova leitura se desloca e altera o significado de tudo o que já leu, tornando mais profunda sua compreensão dos livros, das gentes e da vida.”*

Nesse sentido, é importante desafiar as crianças a refletirem sobre as obras com intuito de encontrem significado nas leituras que realizam. Afinal, não são os adultos que mostram os significados de um texto para uma criança, pois é ela com o conhecimento que possui que irá fazer as suas associações. Petit (2008, p.26) critica a maneira como é esmiuçado os textos *“os poderes autoritários preferem difundir vídeos, fichas ou trechos escolhidos, acompanhados de sua interpretação e contendo a menor possibilidade de “jogo”, deixando ao leitor a mínima liberdade.”* Ler envolve interesse e disposição, quando o individuo está lendo ele visita emoções e situações vivenciadas, e essa prática ninguém pode realizar pelo individuo, só ele mesmo, se o leitor recebe toda a interpretação do texto a leitura não fará sentido ao leitor.

Para Kleiman (2005, p.22) a leitura *“é uma atividade de interação entre dois atores sociais – autor e leitor-, que por estarem distante podem ter problemas de comunicação”*. Esse diálogo do autor com o leitor, geralmente é vertical, pois o leitor recebe a informação, mas a mensagem não poderia ser discutida com o autor. Até então o autor era *“reconhecido como detentor de uma propriedade imprescritível sobre as obras que exprimem seu próprio gênio”* (CHARTIER, 1999, p.49), ser autor significava ter autoridade sobre a sua obra, ao leitor cabia a leitura e as interpretações que conseguia realizar. Ele não tinha possibilidades de interferir na obra e nem expressar sua opinião em espaços de grande alcance, como é o caso da internet.

Essa postura de afastamento entre o autor e o leitor já está se modificando, alguns autores, principalmente os mais jovens, estão mantendo sites e blogs que permitem a aproximação do autor com o leitor.

Há também uma perspectiva de que a situação de leitor se modifique, Nuñez (2005, p.149) ressalta que a internet fornece condições de escrever, de criar, de se expressar e que essa possibilidade para uma criança e ou adolescente é muito importante, pois pode despertar o interesse por várias coisas, entre elas ler.

Por isso o leitor da hipermodernidade tem uma diferença em comparação aos leitores de outras épocas. Ele pode ler vários textos, de diferentes autores, assistir a um filme e escutar música sem precisar mudar de recurso o que exigia tempo e iniciativa do leitor. A leitura que antes estava condicionada à mídia que se encontrava, agora, com a internet tem-se um encurtamento desse acesso as diferentes manifestações culturais através do novo tipo de texto, o digital. Ele não é composto de uma linguagem, e sim de várias. No livro a leitura costuma ser linear, geralmente lê-se um texto do início ao fim, e depois, se busca outros

autores, salvo em alguns casos onde a leitura necessita de informações prévias que o leitor não domina.

Na internet a leitura tem condições de ser reticular e hipertextual, o texto, ou a imagem, estão dispostos linearmente, mas os links do texto rompem com a lógica. Imagens, músicas, vídeos, tags sempre podem levar o leitor a outros caminhos e abre a possibilidade de outras informações sem orientação dos múltiplos autores, sendo responsabilidade do leitor criar seus links conforme seus interesses. A rede é comparada como uma biblioteca por Chartier: *“Com o texto eletrônico a biblioteca se torna universal imaginável (senão possível) sem que, para isso, todos os livros estejam reunidos em um único lugar.”* (1999, p.117). Tal dinâmica permite ao leitor criar um novo texto a partir de sua navegação. Esse texto é único, muitas vezes fragmentado, e difícil de ser reconstruído novamente.

Uma característica do leitor-autor é a autonomia de navegação que pode resultar na construção de um texto único, composto de vários fragmentos dos ambientes que ele acessou, inclusive pode ser um texto híbrido, numa dinâmica hipertextual. Esse trânsito do leitor na rede faz com que ele seja coautor de inúmeros textos, também viabiliza novas formas de leitura e escrita.

Enquanto o indivíduo se desloca no ciberespaço ele cria caminhos jamais previstos pelos autores, o domínio e o controle presente numa obra fechada desaparecem na rede, pois a cada navegação há a criação de um novo texto individual e exclusivo com sentido para um leitor-autor específico. O resultado é algo novo, com a personalidade do navegador e diferente da lógica do autor.

Considerando que a leitura na rede muitas vezes acontece de forma fragmentada, então o navegador tem uma exigência maior, manter o domínio de sua navegação para não se afastar do tema de leitura que pretende realizar e ainda elaborar a sua opinião das diferentes leituras que realizou. A maneira como o navegador realiza as suas escolhas criando links demonstra a sua interação e também uma postura ativa neste contexto.

Nesse sentido, as propostas de inclusão digital deveriam contemplar a autonomia e liberdade dos indivíduos enquanto se apropriam das tecnologias em rede. Os participantes, neste caso as crianças, desde o princípio do processo de inclusão devem estar em contato com as tecnologias em rede ao mesmo tempo em que são desafiadas a assumirem uma atitude ativa de “nó” de rede. Essa dinâmica contemplaria tanto a navegação livre, onde o indivíduo escolhe os caminhos a percorrer, como a participação na construção do ciberespaço no sentido de colaborar com informações e disponibilizá-las na rede.

A comunicação através das tecnologias de rede pode propiciar a autonomia e a formação do leitor-autor, pois não é espaço de expressão de uma camada social privilegiada. É um espaço democrático. Por isso, o indivíduo que está se apropriando do uso da tecnologia não deve ficar à parte dessas práticas sociais, ele precisa ter contato com os diferentes tipos de informações e se sentir chamado a participar no ciberespaço. No momento em que um indivíduo tem autonomia para se locomover e colaborar na rede ele deixa de ser um recetor de informações e assume uma condição de leitor-autor.

## **5. Desafios da inclusão digital na hipermodernidade**

A inclusão digital vai além de oferecer acesso à população. Ter acesso é fundamental, mas é só o ponto de partida de uma caminhada. Estar incluído digitalmente é estar em sintonia com as possibilidades de interação, manipulação e veiculação da informação no ciberespaço. Para Castells, *“o que caracteriza o novo sistema de comunicação, baseado na integração em rede digitalizada de múltiplos modos de comunicação, é a sua capacidade de inclusão e abrangência de todas as expressões culturais”*. (2006, p.461).

Não se pode pensar a inclusão como oportunidade de acesso ou manipulação das ferramentas somente com um fim específico, como por exemplo, o mercado de trabalho. Ao delimitar as ações de um indivíduo no uso das tecnologias de rede, dificulta-se a

apropriação das mesmas. Empregar uma sequência de comandos ou acessar uma mesma série de sites todos os dias não é ter autonomia, e é esta a lógica de dependência que a inclusão digital deve quebrar. Afinal, *“uma pessoa condicionada passa de um pensamento para outro porque suas representações, suas emoções e suas ações foram associadas de maneira rígida no decorrer de uma aprendizagem precoce.”* (LÉVY, 2001, p.107) Quando se força a trajetória de uma pessoa no ciberespaço, delimita-se também, um centro de interesse, que nem sempre vai condizer com as preferências do indivíduo. Essas atitudes fragmentam o processo de inclusão e não contribuem para a autonomia. As pessoas, de certa maneira estão acostumadas com o sistema instalado na sociedade, onde a informação e o conhecimento são transmitidos por outro. Contudo, a inclusão digital precisa desafiar os indivíduos a buscarem suas dúvidas, os interesses pessoais e coletivos para que essa apropriação da tecnologia tenha sentido. Para Venn, *“criamos conhecimento a partir de informações que nós, como indivíduos, consideramos importantes e significativas, o uso de habilidades e o que julgamos importante, isto é, nossos valores, baseia-se em nossa interação com o que nos cerca.”* (2009, p.81).

Incluir é se fazer presente com sua identidade, como um ser social. Participar do ciberespaço exige uma postura diferenciada, ao mesmo tempo em que o indivíduo mantém sua identidade cultural ele precisa ser leitor-autor, aquele navegador que lê, mas também expressa suas ideias.

Propostas de inclusão digital devem incentivar o indivíduo a ser autor no ciberespaço para que futuramente consiga participar de um coletivo inteligente. Então, as ações para que a apropriação da tecnologia aconteça não podem ser limitantes. Estabelecer um único roteiro de navegação vai contra a lógica das redes, seria como realizar uma leitura linear num labirinto. Considerando que no labirinto o interessante é a possibilidade de escolha, então por que impedir as pessoas de se perderem? A rede é um labirinto, entretanto não há um minotauro, mas as possibilidades de se perder e não encontrar a saída são inúmeras. O interessante é que na rede não temos o fio de Ariadne para voltarmos pelo mesmo caminho, a saída pode estar em qualquer lugar, tudo depende do navegador.

A rede propõe a conexão, a interação e a liberdade de escolha. O ciberespaço deve ser visto como um novo espaço do saber, onde os incluídos digitais agem com autonomia, estabelecem relações, se comunicam e trocam informações. A inclusão digital deve viabilizar que as pessoas sejam bons exploradores do ciberespaço e não meros consumidores, que investiguem novos textos, se apropriem do que faz sentido e reelaborem seus conhecimentos. Inclusão digital pode ser compreendida como um processo

*“que deve acontecer a partir do interior dos grupos com vistas ao desenvolvimento de cultura de rede, numa perspectiva que considere processos de interação, de construção de identidade, de ampliação da cultura e de valorização da diversidade, para, a partir de uma postura de criação de conteúdos próprios e de exercício da cidadania, possibilitar a quebra do ciclo de produção, consumo e dependência tecnocultural.”* (TEIXEIRA, 2010, p. 36).

Inclusão digital está associada à inclusão social. Quando um indivíduo é incluído digitalmente ele ganha um espaço novo para se comunicar. Ele tem capacidade de sair de seu espaço de espectador, muitas vezes condicionado, no qual suas elaborações são internas, e se tornar um produtor de informação. Os desafios das propostas de inclusão digital devem quebrar com a lógica de um para todos, onde todos são condicionados a terem o mesmo conhecimento; mais importante que aprender a utilizar programas disponíveis é garantir que os indivíduos tenham liberdade de utilizar os programas para se expressarem; respeitar a identidade e particularidades dos indivíduos entendendo que os interesses pelas tecnologias são diferentes; valorizar momentos de interações com intuito de fomentar a criação de redes.

Nesse estudo, onde a proposta de inclusão digital busca desafiar os participantes das oficinas a serem leitores-autores no ciberespaço, considera-se leitor-autor os participantes

que tenham autonomia de interagir, que estabeleçam seus hipertextos sem estarem condicionados a um ambiente ou pessoa, que encontrem sentido em leituras que realizam, manifestem vontade de participar, se comuniquem e compartilhem suas produções.

## **6. Oficinas do projeto Mutirão pela Inclusão Digital e o leitor-autor**

As oficinas do projeto Mutirão pela Inclusão Digital da Universidade de Passo Fundo que acontecem desde 2004 já beneficiaram mais de 900 pessoas de diferentes idades. Uma das oficinas oferecidas, entre seis existentes em 2010, era especificamente para crianças em processo de alfabetização e com histórias de vida marcadas por situações de exclusão. Os encontros semanais das oficinas visavam a aproximação destes alunos da leitura e da escrita através dos diferentes recursos e mídias disponíveis na internet. Para tanto, procurou-se, a partir de um tema gerador anual, aproximar as propostas da vivência dos alunos desafiando-os à participação, à autonomia e à emissão de opiniões.

A coleta de dados da pesquisa foi realizada através de protocolos de observação. Um dos protocolos era respondido por um assistente que observava as crianças, o colaborador, as interações e colaborações existentes no encontro. Anotava as expressões e falas das crianças. O outro protocolo era feito pelos monitores das oficinas que observavam a apropriação do uso das tecnologias e a postura das crianças durante a utilização da rede. Posteriormente, os protocolos foram analisados e constataram-se algumas situações significativas na mudança de postura dessas crianças.

Nos três primeiros encontros elas estavam retraídas, dependentes, tinham receio de expressar opiniões na frente dos colegas, realizavam as atividades individualmente e na rede utilizavam somente ambientes indicados pelo colaborador e monitores. Quando as propostas foram sendo desenvolvidas, as crianças sentiram-se motivadas a realizar os desafios apresentados. O acesso da rede na escola estava limitado a sites de busca e sites determinados, elas não tinham liberdade para explorar a rede.

Na oficina era o contrário. A navegação dependia basicamente do interesse das crianças. A cada encontro apresentávamos textos, músicas ou filmes e era proposto a realização de uma atividade no ciberespaço que viabilizasse as crianças aprofundarem a leitura e opinarem sobre a obra. Observou-se o crescimento das crianças de tímidas e com receio de expressar suas opiniões, passaram a contribuir falando sobre suas impressões após conhecerem uma obra, inclusive dizendo o que não gostavam. O fato do leitor após a leitura argumentar uma opinião contrária a do autor demonstra que a criticidade do leitor está se desenvolvendo, pois além de compreender o que foi lido ele tem condições de exprimir suas ideias sem reproduzir mecanicamente as informações lidas.

No final dos dez encontros elas tinham e-mail e blog. Haviam produzido: histórias em quadrinhos online, textos colaborativos e desenhos em meio digital. Interagiam em bate-papos, opinavam em blogs e trocavam e-mails espontaneamente para marcar atividades após a escola ou para expressar sentimentos em relação ao colega.

Com os protocolos identificou-se que as crianças estavam dispostas para utilizarem as tecnologias e se apropriaram rapidamente das ferramentas. As dificuldades no decorrer das oficinas não estavam ligadas ao uso das tecnologias, pois conforme conheciam os recursos foram adaptando o conhecimento para os outros ambientes. As maiores dificuldades eram de leitura, escrita e de comunicação.

As crianças possuíam desenvoltura no manuseio das ferramentas só precisavam de motivação para colaborar no ciberespaço e para isso se efetivar as atividades foram mediadas. Quando estavam conhecendo as possibilidades de um ambiente era proposto que conhecessem maneiras de contribuir e também de se locomover.

Outro resultado significativo na oficina foi a interação sem o uso das tecnologias de rede. O diálogo e o interesse pela opinião do colega passou a ser importante, também, nas atividades individuais. Havia a necessidade de conversarem para saberem como o colega

iria proceder na execução de uma atividade, existia a troca constante de conhecimentos, de dicas na manipulação da tecnologia e de respeito e curiosidade pelo trabalho do outro.

A postura das crianças foi se modificando ao mesmo tempo em que o convívio entre elas ganhou uma nova proporção, pois o modo de realizarem as atividades foi estipulando a posição e a valorização de cada membro no grupo, suas habilidades e conhecimento. As rivalidades existentes na escola desapareciam quando estavam nas oficinas, propiciando que se estabelecesse uma rede colaborativa.

Acredita-se que a maneira como se apropriaram das ferramentas e interagiram com os colegas, monitores e os recursos foram fundamentais para adquirirem competências, conhecimentos e se posicionarem no ciberespaço.

Quando um sujeito não tem espaço para falar de suas dificuldades ou habilidades e consegue fazer isso na rede ele se sente participante, deixa de ser um consumidor de informações e passa a ser um autor. Para essas crianças em situação de vulnerabilidade o ciberespaço pode ser o único lugar de expressão.

A dinâmica das oficinas as fez compreender que podiam procurar o que lhes interessava, com isso ganharam autonomia para escolher como navegar e quais informações queriam buscar. Na ocasião perceberam que os monitores e professores não precisavam dizer o que eles deveriam conhecer, isso dependia da vontade pessoal e a partir disso começaram a se posicionar como leitor-autor, pois tinham autonomia para interagir, decidam suas leituras e espaços para acessar na rede, buscavam informações que tinham sentido para elas, participavam e opinavam sobre o que conheciam durante a oficina, se comunicavam, tinham vontade em compartilhar suas informações e colaborar com o colega criando coletivamente.

## 7. Considerações

As tecnologias de rede contribuíram para a mudança de comportamento dos indivíduos que pertencem a sociedade hipermoderna e sofrem consequências dessa realidade por estarem vivenciando condições econômicas e sociais desfavoráveis. Além disso, são excluídos digitais, que apesar de saberem da existência das tecnologias em rede não tinham perspectivas em utilizá-las como ambiente comunicacional, ficando novamente a margem da comunicação e condicionado ao conhecimento e decisões de outras pessoas.

Na cibercultura a riqueza não está nos iguais e, sim, no diferente, então as características e o conhecimento individual são fundamentais para termos um ciberespaço, ainda mais, diverso. É necessário que as pessoas sintam-se responsáveis por suas ações, reflitam sobre o que é veiculado nas mídias, não sejam passivas diante das informações, respeitem o interesse dos outros e contribuam na formação do ciberespaço. Com autonomia, o leitor através de sua navegação cria um novo texto podendo opinar no mesmo espaço do autor ou contribuindo com outros autores. E mais, como o ciberespaço é um lugar aberto, não existe uma restrição para os novos autores e todos podem disponibilizar na rede as suas produções.

Por isso, as propostas de inclusão digital, mais do que fornecerem acesso a tecnologia precisam desenvolver ações que desafiem os participantes e contribuam na formação do leitor-autor. Foi essa dinâmica que se buscou nessas oficinas que foram analisadas e se concluiu que apesar da idade das crianças e de não estarem alfabetizadas elas se apropriaram das tecnologias em rede com facilidade e assumiram uma condição de leitor-autor com as possibilidades e limitações que tinham no momento. Esse foi o primeiro passo, considerado essencial, pois ao apropriarem-se das tecnologias em rede, as crianças vivenciaram, entenderam a dinâmica do ciberespaço e começaram a produzir textos colaborativamente, elemento importante para a formação de coletivos inteligentes.

## 8. Referências

CASTELLS, M. (2006) *A sociedade em rede*. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra.

- CHARTIER, R. (1999) *A aventura do livro: do leitor ao navegador*. São Paulo: UNESP.
- KLEIMAN, A.B. (2005) "Contribuições teóricas para o desenvolvimento do leitor – teorias de leitura e ensino", In.: RÖSING, T.M.K.; BECKER, P; KLEIMAN, A.B. (Coord.). *Leitura e animação cultural: repensando a escola e a biblioteca*. 2. ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo.
- LAJOLO, M. (2009) O texto não é pretexto. Será que não é mesmo? In.:
- LÉVY, P. (1999) *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34.
- \_\_\_\_\_. (2001) *A conexão planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência*. São Paulo: Ed.34.
- \_\_\_\_\_. (1996) *O que é virtual*. São Paulo: ED.34.
- \_\_\_\_\_. (2003) *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. 4.ed. São Paulo: Loyola.
- SILVA, J. M. (org.). (2001) *Para navegar no século XXI: tecnologias do imaginário e cibercultura*. POA: Sulina/Edipuc RS.
- LIPOVETSKY, G.; CHARLES, S. (2004) *Os tempos hipermodernos*. São Paulo: Bacarolla.
- LIPOVETSKY, G. (1989) *O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas*. São Paulo: Companhia das Letras.
- LIPOVETSKY, G. (2001) *O hipertexto como um novo espaço de escrita em sala de aula*. Linguagem & Ensino, Vol. 4, No. 1. (79-111). Disponível em:[http://rle.ucpel.tche.br/php/edicoes/v4n1/f\\_marcuschi.pdf](http://rle.ucpel.tche.br/php/edicoes/v4n1/f_marcuschi.pdf)> . Acesso em 18 de novembro de 2009.
- PETIT, M. (2008) *Os jovens e a leitura*. São Paulo: Ed. 34.
- TEIXEIRA, A. C. (2010) *Inclusão digital: novas perspectivas para a informática educativa*. Ijuí/RS: Editora Unijuí.
- VEEN, W.; VRAKING, B. (2009) *Homo zappiens: educando na era digital*. Porto Alegre: ARTMED.
- Keeling, R. (2006). The Bologna process and the Lisbon research agenda: The European Commission's expanding role in higher education discourse. *European Journal of Education*, 41(2), 203-223.
- Wagner, N., Hassanein, K., & Head, M., (2008). Who is responsible for e-learning success in higher education? A stakeholders' analysis. *Educational Technology & Society*, 11(3), 26-36.

# Políticas Públicas e Informática Educativa: Adequações e Limites

**Adriano Canabarro Teixeira**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

teixeira@upf.br

**Deloíze Lorenzet**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

deloize@gmail.com

**Marco Antônio Sandini Trentin**

Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Brasil

trentin@upf.br

## Resumo

Este artigo analisa a coerência entre as necessidades educacionais e as propostas de políticas públicas relacionadas às tecnologias de rede, em especial as concernentes à formação de professores na educação brasileira. Dessa forma, inicia identificando algumas contribuições das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas, auxiliares neste processo, bem como as novas demandas criadas a partir da dinâmica social na qual os educandos estão inseridos. Na sequência são investigadas algumas políticas públicas brasileiras, constituídas em programas voltados para a inclusão da informática educativa, sua pertinência e aderência às demandas contemporâneas e seus desafios para o ambiente escolar. São analisados os seguintes programas: Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO); Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST); Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) e o Projeto Banda Larga nas Escolas. Como também, estabelece um diálogo a respeito da formação docente sua profissionalização e os inúmeros recursos de informação, tecnologias e comunicação, suas características e facetas em confluência e em desencontro nos processos educativos.

**Palavras-chave:** Políticas Públicas; Processos Educativos; Tecnologias de Rede.

## 1. Introdução

Estamos vivendo numa sociedade complexa, transpassada pela ampla produção de informações, acelerada busca de saberes, na qual se percebe um descortinar das tecnologias de informação e comunicação como recursos com grande potencial de mudança para o contexto educacional. Tal reconhecimento é pautado pela enorme quantidade de informações produzidas e disponibilizadas como também pela infinidade de espaços de comunicação e interação existentes na rede mundial de computadores, elementos fundamentais ao processo de aprendizagem.

Atualmente, inúmeros estudos são desenvolvidos em torno da temática Informática na Educação focados principalmente para a presença das tecnologias nos espaços educacionais formais ou não e para o potencial educativo da tecnologia. Nestes mais de 20 anos de informática na educação verifica-se gradativamente que a discussão dicotômica acerca da tecnologia como instrumento que possui pontos positivos e

negativos, tem perdido força e dado lugar à exploração de suas características e facetas aderentes a processos educativos.

No mesmo sentido, é possível apontar para o fato de que nos últimos anos a preocupação acerca do acesso tem diminuído significativamente em função de inúmeras políticas públicas que tem propiciado um processo de informatização extremamente significativo e visível dos ambientes de ensino. Pois bem, se por um lado temos esforços de pesquisadores e instituições de ensino em explorar e incorporar o potencial das tecnologias disponíveis e de outro um processo franco de informatização do ensino poderíamos supor que finalmente temos um recurso extremamente poderoso e democrático nas escolas, uma vez que em uma dinâmica digital, alunos e professores de escolas públicas e privadas podem ter acesso ao mesmo tipo de material.

Entretanto, frente a isso temos as questões norteadoras que permearam a elaboração deste artigo: Por que ainda não vemos os resultados desta simbiose tecnologia digital e educação? De que forma disseminar entre os docentes a ideia das tecnologias como ferramenta pedagógica? Como tornar as políticas públicas mais profícuas, voltadas à informática educativa? De que maneira engajar a formação docente num processo qualitativo tornando as mídias digitais aliadas ao seu fazer pedagógico?

Sem dúvida não temos a pretensão de apontar uma resposta a um fenômeno que é extremamente complexo e multifacetado, entretanto, queremos propor algumas reflexões acerca de uma possibilidade de compreensão desta situação: a forma como a questão da formação de professores é tratada pelas principais políticas públicas na área de informática educativa no Brasil.

Neste sentido, este artigo busca dialogar acerca da formação docente buscando uma ligação direta com o tema “Políticas para Informática na Educação”, tópico de interesse deste evento ao qual se destina. Assim, estruturalmente este artigo é dividido em três tópicos. Num primeiro momento nos debruçamos sobre o tema: A tecnologia como ferramenta pedagógica. No segundo momento articulamos o assunto: Políticas públicas para a inclusão digital em ambientes educacionais, ampliando o debate com alguns tópicos, como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO); o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST); o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) e o Projeto Banda Larga Direto nas Escolas. E num terceiro momento refletimos sobre a temática: Formação de Professores: o calcanhar de Aquiles da informática educativa brasileira.

## **2. A Tecnologia como Ferramenta Pedagógica**

As tecnologias contemporâneas disponíveis nas escolas caracterizam-se como ferramentas extremamente poderosas agregadas ao processo de aprendizagem. Dadas as suas características permitem movimentos colaborativos de aprendizagem através da autoria e da coautoria, baseados em interatividade e comunicação.

Embora não se trate de uma questão comparativa, é inegável o fato de que as tecnologias de informação e comunicação são extremamente flexíveis e abrem possibilidades de apropriação pela dinâmica escolar que suas antecessoras não traziam em sua essência: o potencial das redes.

Tão antigo quanto à própria humanidade, o conceito de rede apresenta-se como: ubíquo, na medida em que está presente no cerne de fenômenos biológicos e sociais; contemporâneo, uma vez que o advento das redes de computadores expôs ao extremo suas características e potencialidades, e urgente para uma sociedade imersa numa cultura de passividade, recepção e reprodução, ainda baseada na distribuição em massa de informações, característica primordial das mídias tradicionais.



*“As tecnologias contemporâneas instauram uma trama comunicacional onde cada indivíduo representa um nó de rede que, por meio de experiências de autoria, nas quais, pelas modificações impressas pelo sujeito na rede de significações na qual se encontra, ele próprio se reconfigura e se sente capaz de com o aprimoramento das habilidades envolvidas e da reflexão crítica sobre suas manifestações criativas, experimentar autorias mais complexas e significativas para ele e para a trama hipertextual, passando a uma dimensão de sujeito-autor”. (Teixeira, 2010, p. 27).*

Dentro desta dinâmica rizomática verificamos que as novas gerações assumem uma postura extremamente confortável e natural. Segundo Veen (2009), há uma mudança dos sujeitos aprendentes que ingressam na Escola:

*“Essa geração, que chamamos geração Homo Zappiens, cresceu usando múltiplos recursos tecnológicos desde a infância: o controle remoto da televisão, o mouse do computador, o minidisc e, mais recentemente, o telefone celular, o iPod e o aparelho de mp3. Esses recursos permitiram às crianças de hoje ter controle sobre o fluxo de informações, mesclar comunidades virtuais e reais, comunicarem-se e colaborar em rede, de acordo com suas necessidades”. (Veen, 2009, p.12).*

De acordo com o que expressa Veen, os nativos digitais transitam de forma fluída conforme suas necessidades, se relacionando, buscando informações e conhecimentos, comunicando-se nessa situação de conexão generalizada de computadores, denominada ciberespaço. Dando continuidade, consideramos fundamental para o aprofundamento do potencial didático da tecnologia como ferramenta pedagógica, esclarecer este conceito de ciberespaço. Com relação a isso Santaella (2004) propõe que:

*“Cada vez mais crescentemente processos de comunicação são criados e distribuídos de forma digital legível no computador. [...] Seu funcionamento depende não apenas do papel capital desempenhado pela informática e pelos computadores, mas da comunicação que se institui entre eles por meio da conexão em rede. [...] Na Internet, a palavra “rede” deve ser entendida em uma acepção muito especial, pois ela não se constrói segundo princípios hierárquicos, mas como se uma grande teia na forma do globo envolvesse a terra inteira, sem bordas nem centros”. (Santaella, 2004, p.38).*

É importante destacar que neste contexto tecnológico, ao mesmo tempo em que se constitui como o território dos nativos, impõe às gerações anteriores a condição de imigrantes digitais, indivíduos que embora estejam imersos nesta dinâmica possuem dificuldades de adequação às possibilidades por elas abertas.

A partir das reflexões acima, percebemos que há um crescimento incontestável na produção de mídias digitais, colocadas em conexão, permitindo uma interação de magnitude global que congrega diferentes individualidades, culturas e concepções. Mediante esta constatação, parece fundamental que toda a população tenha acesso ao direito igualitário e condições à inclusão digital. Neste mesmo sentido, a própria Sociedade Brasileira de Computação, em relatório sobre seminário realizado em 8 e 9 de maio 2006, aponta que viabilizar o acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento é um dos grandes desafios da Computação para o período de 2006 a 2016.

Como destacamos no início deste texto, embora se reconheça que gradativamente temos superado a necessidade de acesso e gozemos de um nível de maturidade científica tal que coloca o Brasil como um dos principais países em criação de tecnologias e metodologias educacionais, a presença da tecnologia e a disponibilização de alternativas tecnológicas educacionais ainda não qualificou significativamente o ensino brasileiro. E isto é fato!

Reconhecemos que através das tecnologias de informação e comunicação é possível a utilização dos recursos digitais como elementos pedagógicos para o processo de ensino e aprendizagem, na tentativa de construir “rampas de acessibilidade” tendo em vista a inclusão educacional, digital e social, elevando o patamar cognitivo dos educandos. Como também integra a aprendizagem dos educandos à leitura do mundo, que parafraseando Paulo Freire deve preceder a leitura da palavra. Assim, a educação que utiliza as tecnologias digitais torna-se dinâmica, moderna, mais participativa, pois congrega as experiências e vivências dos educandos com a atualidade, integra à escola este novo cenário, impregnado de transformações midiáticas.

As ferramentas pedagógicas e cognitivas digitais devem considerar o aluno como agente ativo no processo sociocultural em interação na construção do seu conhecimento. Como também, envolvem o uso de softwares ou sistemas de âmbito educativo elaborado para que com o intercâmbio do educando na produção de informações possa atingir determinada finalidade.

Dessa forma, reportamos Santarosa (2010), para a qual:

*“A característica mais marcante da sociedade atual é, sem dúvida, a possibilidade de circulação de informações entre os diversos pontos do globo terrestre, canalizada por meio de informações eletrônicas. A internet, a mais importante das redes telemáticas do mundo, constitui-se na rede das redes, a teia de comunicação em que todos os computadores das diversas redes que congrega podem falar todos com todos ou um com o outro, sem que exista um único dono ou ponto central. A internet se constitui de uma rede que não é de ninguém, mas que é de todos, é a teia mundial que abre novas janelas para a interação com o outro, possibilitando espaços de inclusão sociodigital”.*  
(Santarosa, 2010, p.34).

Deste modo, conforme o pensamento expressa a internet é uma rede exponencial, potencializadora de possibilidades desde a busca por informações, a interatividade, o contato em redes sociais, o diálogo e discussão sobre determinadas temáticas até a produção cooperativa de materiais, lembrando que os autores podem estar geograficamente distantes e realizarem tais fins de forma concomitante ou assíncrona.

Nesta direção, iremos explorar alguns projetos ou programas governamentais ligados à informática na educação para, posteriormente, analisar sua adequação aos desafios e necessidades vivenciadas no processo de ensino e aprendizagem construídos no meio escolar.

### **3. Políticas Públicas para a Inclusão Digital em ambientes educacionais**

Introduzimos esta discussão, esclarecendo que as Políticas Públicas são medidas de ação financiadas por verbas federais, estaduais, públicas com o intuito de serem paliativas, afirmativas, promovendo o direito social, a democratização e a cidadania correspondendo às carências evidenciadas no contexto social. Estes programas envolvem as áreas da Ciência, da Tecnologia, da Informação e da Comunicação, em benefício da cidadania.

Nesta perspectiva, observamos a necessidade de haver Políticas Públicas Educacionais, como iniciativas concretas com a finalidade de amenizar as questões sociais de desigualdade. Reconhecendo que as tecnologias de rede são uma interface indispensável para assegurar condições e oportunidades menos discriminatórias. Como nos diz Teixeira (2002):

*“Dessa forma, o acesso ao conhecimento apresenta-se como um dos elementos importantes para a emancipação do indivíduo e para a superação das desigualdades sociais, embora não se configure como suficiente para reverter essa situação. Além do acesso, outras iniciativas assumem caráter fundamental, como, por exemplo, o estabelecimento de um processo de ensino-*

*aprendizagem que trate os diferentes como diferentes e não como iguais; a formação sólida, abrangente e permanente dos profissionais da educação; a existência de políticas articuladas e comprometidas com o desenvolvimento e a atualização global do setor educacional; o fortalecimento da cidadania a fim de que os indivíduos possam não somente consumir informação, mas produzir conhecimento”. (Teixeira, 2002, p.36).*

Conforme essa concepção, as características norteadoras destas políticas são a emancipação e a garantia da cidadania, por meio da inter-relação educação e tecnologias digitais. Nesta tarefa um mediador por excelência é o docente, por isso investigaremos a formação que lhe é ofertada para garantir a autonomia e seu papel colaborativo e mediador ao educar o aluno como protagonista e construtor de conhecimentos.

Neste caso, nos focaremos em políticas e programas que mobilizam o benefício da inclusão digital, fortalecendo a inserção qualitativa de tecnologias em ambientes educativos. Para atingir essa finalidade foram selecionados quatro programas pelo critério da antiguidade de sua elaboração e abrangência. Os mesmos serão investigados em Portais que explicam seus objetivos, funcionamento, modo e adesão, articulação com as perspectivas provenientes da realidade escolar.

### **3.1. Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO)**

Ao nível das Políticas Educacionais, pesquisando o Portal do Ministério da Educação e da Cultura (MEC) temos Programas Federais como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional, (ProInfo), instituído em 1997, mas reformulado pelo Decreto 6.300, de dezembro de 2007.

Segundo o Portal Aprende Brasil, “o principal objetivo do ProInfo é propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico, e para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida”. Nesse sentido, inserido no contexto educacional público, visa à introdução de tecnologias de informação e comunicação como ferramentas de apoio ao processo de aprendizagem.

O mesmo oportuniza às escolas o recebimento e a instalação de ambientes tecnológicos, com um laboratório de informática contendo computadores, impressoras e outros equipamentos para o acesso à internet banda larga. Estes recursos estão disponibilizados para a rede pública e a comunidade, em contrapartida, há uma parceria de responsabilidade entre o governo federal, o estado e municípios para viabilizar a formação continuada através de cursos de capacitação para educadores administrarem este espaço.

Com esta proposta surge concomitantemente o “Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional – ProInfo Integrado”, congregando os cursos de formação continuada. Os cursos de Capacitação Docente, do ProInfo Integrado, são realizados através de uma parceria entre o MEC, a Secretaria de Educação à Distância (SEED) e as Secretarias Estaduais de Educação (SECs). O curso de formação básico possui uma carga horária de 40 horas, chamado “Introdução à Educação Digital” e um outro curso com carga horária de 100 horas é intitulado como de “Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)”. Ambos são orientados pelos Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTE).

Estes cursos sequenciais ofertam aos educadores um Guia do Cursista acompanhado também com um CD ROM. Ambos os cursos são realizados envolvendo encontros presenciais e estudos à distância. Uma das metas deste Programa de formação é de entre o período de 2008 a 2010, formar aproximadamente 240 mil profissionais da educação, que, posteriormente atuarão como multiplicadores.

Consideramos o processo de capacitação essencial, pois não adianta inserir novas tecnologias e acompanhar as inovações sociais se o corpo docente continuar amparado em

concepções educacionais verticalizadas e rígidas. Assim, esta formação continuada permite a apropriação das novas tecnologias, essencial à proposta de estratégias didáticas mais dinâmicas e desafiadoras, adequadas aos apelos comunicativos existentes, cristalizando transformações no ambiente educacional.

Em virtude desta preocupação, retratamos a concepção de Dall' Asta (2006):

*“Precisamos ‘replanejar’ uma escola que dê prazer aos alunos e que incorpore na sala de aula o saber aliando a tecnologia e a educação em sintonia com os avanços sociais e o movimento de mudanças e de transformações que estamos vivenciando. É preciso ter consciência de que a aprendizagem acontece numa inter-relação entre os sujeitos e o objeto do conhecimento, sem ignorar o meio físico e o social, mas também é interessante entender que o grande propósito da educação é a produção com algum significado social.”(Dall' Asta, 2006, p.221).*

De acordo com esta contribuição, é possível intuir que todos os participantes do processo educacional são beneficiados, permitindo aos docentes repensar sua postura pedagógica para que o processo de ensino-aprendizagem seja qualitativamente aprimorado.

Avaliando do ponto de vista estrutural, constitui-se como um excelente Programa, preocupado com a desigualdade entre escolas privadas que possuíam melhores recursos informacionais e de comunicação que as escolas públicas, na grande maioria eram excluídas digitalmente. Ou seja, é uma medida que amplia a qualidade da educação pública, necessitada de olhares críticos e investimentos sérios.

### **3.2. Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST)**

O Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST) é um Programa que foi criado pela Lei nº 9.998, de 17 de agosto de 2000, conforme nos informa o Portal do Ministério das Comunicações (MC). Em linhas gerais, consiste no recolhimento de 1% sobre o faturamento bruto das empresas de telecomunicações. O imposto arrecadado teria a finalidade de ser revertido para a aquisição de computadores, que poderiam beneficiar escolas, bibliotecas, hospitais, órgãos da segurança pública das regiões menos favorecidas do país.

Como o foco desta pesquisa é o educacional nos deteremos sobre esta área. Para isso pertencente ao FUST, tem o Programa Educação, orientado pela Portaria nº 2 de 17 de janeiro de 2001. Assim, poderia beneficiar a Inclusão Digital de escolas públicas com mantenedoras federais, estaduais e municipais.

De acordo com o “Diagnóstico de Necessidades de Universalização de Serviços de Telecomunicações no Brasil” organizado pelo MC, existe a demanda de 146.179 escolas a serem beneficiadas com subsídios de acesso de telefonia. E outras 30.000 escolas a serem beneficiadas com subsídios de acesso de dados.

Conforme o Portal da Câmara dos Deputados, anunciado no dia 16 de junho de 2010, está para ser votado o Projeto de Lei nº 1.481, elaborado em 2007, o mesmo continua na pauta do Plenário. Este projeto autorizaria recursos do FUST, para ampliar o acesso da internet, banda larga, nas escolas públicas.

Novamente, observamos ser este um programa de ação reparatória, pois, como o nome já indica seu objetivo primordial é universalizar, assim, o que podemos prever é que temos situações inúmeras de exclusão, alguns privilegiados em telecomunicações e outros sem o acesso, afastados, desintegrados deste serviço.

### **3.3. Programa Um Computador por Aluno (PROUCA)**

O Programa Um Computador por Aluno (ProUca), foi inicialmente estruturado por uma Organização Não-Governamental (ONG) internacional, sediada em Massachussetts, com o argumento de aprimorar qualitativamente a educação dos países em desenvolvimento. A identificação deste projeto inicial está em Língua Inglesa: “One Laptop per Child” (OLPC), conforme nos orienta o Portal Pensamento Digital.

Este programa foi introduzido em 2006, com experiências de escolas pilotos, para ver sua validade. E recentemente, no dia 14 de junho de 2010, foi sancionada uma resolução pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva e publicada no Diário Oficial da União, a Lei nº 12.249, que institui, cria oficialmente este programa. Conforme nos informa o Portal Inclusão Digital.

Desta maneira, o ProUca pretende auxiliar escolas públicas federais, estaduais e municipais, como também outras escolas sem finalidades lucrativas, como por exemplo as escolas de atendimento aos portadores de necessidades especiais. Assim, os computadores portáteis, serão os equipamentos destinados ao desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem.

Em relação ao seu nascimento, consideramos positiva a iniciativa em propor experiências piloto para ver a possibilidade de aderir em âmbito nacional. Sendo que o mesmo então, após dois anos de gestação, obtém seu nascimento e está agora em fase de implantação, não podemos avaliá-lo prematuramente. Mas, podemos sim, afirmar que é uma outra iniciativa que busca oportunizar a inclusão digital e potencializar melhor qualidade ao processo educativo.

### **3.4. Programa Banda Larga nas Escolas**

Outro programa em implementação é o Banda Larga nas Escolas, um convênio assinado entre o Ministério da Educação, a Agência Nacional de Telecomunicações, (ANATEL) e operadoras de telefonia. O mesmo irá levar a Internet Banda Larga para os laboratórios instalados em escolas públicas com mais de 50 alunos, irá periodicamente aumentar a velocidade da conexão, como também capacitará os professores através de Cursos de Formação Continuada que acontecerá na modalidade à Distância. Este programa tem a pretensão de amenizar a desigualdade de acesso, envolvendo 86% das escolas públicas e suas comunidades escolares.

O respectivo projeto terá as seguintes linhas de ação. Em primeiro lugar, instalar laboratórios de informática semelhantes ao sistema do ProInfo. Em segundo lugar, prover a conexão da internet banda larga, bancado gratuitamente pelas operadoras até 2025 e com velocidade sendo periodicamente ampliada. Em terceiro lugar, proporcionar cursos de capacitação aos docentes, na modalidade à distância.

Este programa pretendia beneficiar 56.685 mil escolas públicas até dezembro de 2010. Gerando uma estimativa de que 86% dos alunos foram beneficiados com isso. Mesmo assim, ainda temos 14% de discriminados. Os alunos provavelmente das regiões mais afastadas, nesta nação longínqua, nas escolas menores, onde há menos que 50 alunos permanecem discriminados, excluídos deste acesso. Assim, nos deparamos com mais uma ação superficial, não sanando totalmente a problemática. Atender a maioria é uma boa iniciativa, mas ao invés de atuar nestas consequências isoladas da desigualdade social deveríamos nos engajar para atacar as causas desta situação.

Ao analisar o teor destas políticas públicas, é possível verificar que seu foco principal ainda é o fornecimento de acesso. Com exceção do ProInfo, os projetos FUST, UCA e Banda Larga, tratam exclusivamente da viabilização de acesso a computadores e à rede mundial de computadores, negligenciando a questão da formação de professores.

O Proinfo, única política que trata da formação de professores para a utilização dos recursos tecnológicos, esbarra na incapacidade logística de formar professores a partir dos Núcleos de Tecnologias Educacionais que possuem limitações físicas para absorver todo o público docente, o que seria ideal em se tratando de informática educativa.

#### **4. Formação de professores: o calcanhar de Aquiles da informática educativa brasileira**

A partir do resgate realizado, é possível apontar que existe um movimento governamental significativo no sentido de possibilitar o acesso às tecnologias ao cidadão brasileiro, iniciativa fundamental uma vez que para a grande maioria o primeiro local de contato com tais recursos se dá pelos ambientes escolares. Assim, ganha força a afirmação de que as discussões acerca da disponibilização de acesso deve gradativamente dar lugar a outras que passam a ganhar tom de urgência, como por exemplo, a formação de professores que, de modo geral é negligenciada já em sua formação universitária e, como se constata a partir do resgate feito, é tratada de forma periférica pelas políticas.

Mesmo sabendo da importância da educação continuada e permanente do professor, este profissional deveria poder se apropriar autônoma e coletivamente dos avanços e dos recursos disponíveis à sociedade em suas práticas pedagógicas, o que expõe a importância de que os cursos de licenciatura atentem para esse aspecto de forma veemente. Tal necessidade, à medida que se intensifica, abre novas possibilidades de uma vez considerada e atendida, poder ressignificar a informática educativa no país.

A possibilidade de construir novos rumos para a mesma, no entanto, geralmente esbarra numa formação universitária que reproduz um modelo de educação que acentua o distanciamento entre as tecnologias e o processo de formação, mediante o oferecimento de disciplinas optativas, com carga horária insuficiente, acomodadas na estrutura curricular, a qual “formata as características dos recursos tecnológicos à lógica tradicional, e no distanciamento das tecnologias das demais disciplinas e atividades acadêmicas, numa dinâmica que pouco contribui para a tarefa de fomentar o desenvolvimento de uma cultura de rede”. (Teixeira, 2010, p.67).

Nesse sentido, transpomos também para a formação universitária a declaração de Pretto (2002), que, após apresentar um panorama geral das iniciativas governamentais na área e da ineficiência dessas na tarefa de fornecer uma preparação adequada aos professores, reconhece que “as políticas públicas brasileiras, agora no aspecto específico da formação de professores, continuam centradas naquilo para o que diversos outros autores já alertaram: uma formação aligeirada”. (Pretto, 2002, p. 129).

Buscando reforçar a íntima vinculação entre políticas públicas e formação docente, Cysneiros (1990) também alerta que “não basta formar recursos humanos. É essencial oferecer condições mínimas de uso efetivo da nova habilidade. Caso não haja um projeto nacional articulado, realista e não imediatista, os educadores certamente não terão condições de pôr em prática o aprendido” (Cysneiros, 1990 p. 58). Esse alerta, feito há 20 anos, exprime o imobilismo das políticas públicas e aponta para a urgente articulação entre políticas públicas e universidades na busca de alternativas e soluções para esse contexto.

#### **5. Considerações Finais**

Mesmo reconhecendo que muito se deve evoluir no que se refere à conexão no Brasil, identificamos avanços na disponibilização do acesso, seja por meio de políticas públicas, seja pelo interesse do mercado em conectar os indivíduos, entretanto um desafio ainda maior se coloca: a discussão sobre a forma como as diferentes camadas sociais terão acesso às tecnologias, numa perspectiva de apropriação baseada numa cultura de rede e que rompa com a lógica instituída e geralmente reproduzida nos ambientes escolares.

Dessa forma, pensamos que as reflexões realizadas acerca das políticas públicas não têm por objetivo exaurir as informações referentes a cada uma, mas coletar elementos que forneçam subsídios necessários à reafirmação de sua importância diante das demandas sociais contemporâneas e da forma como têm contribuído, ou não, para a qualificação da informática na educação brasileira. Frente a isso, consideramos importante sugerir que para disseminar entre os educadores as tecnologias como ferramenta pedagógica, a formação docente deve possuir disciplinas obrigatórias e não apenas optativas que contemplem esta temática nos cursos de graduação em licenciatura. Como também, aos docentes em exercício que seja focada esta construção teórica e prática em momentos de formação continuada.

Verificamos que ainda existe um descompasso entre as características reticulares das tecnologias, as demandas nascidas da sociedade contemporânea e a concepção e condução dessas políticas públicas, certamente influenciadas pelo conceito de educação vigente e permeadas por concepções equivalentes. (Teixeira, 2010, p. 62).

As tecnologias são um recurso disponível para qualificar a metodologia educativa, que ocorrerá entre seres humanos, em contínua relação e formação. Nesta direção a informática educativa será mais profícua na medida em que for universalizada, mas não somente assim. A autora Denise Leite, na coletânea organizada por Quadros (2003), em seu artigo: "Aula universitária do futuro: uma arquitetura estratégica entre conhecimento, ética e política", explicita algumas responsabilidades atribuídas ao docente.

*"O arquiteto de sala de aula, agora e no futuro, construirá com seus alunos, teias, redes de relações, entre conhecimento social, ética e política por meio de diferentes e entrelaçadas dimensões que produzam novas configurações de aprendizagens. Nesse sentido, nenhuma tecnologia substituirá o professor, pois a ele cabe o papel de resgatar, de tornar presente, o sentido humano da relação educativa na sala de aula universitária, sem o qual, qualquer conhecimento, por importante que seja, perde a sua finalidade". (Leite, 2003, p.29).*

Deste modo, retomando a questão das Políticas Públicas, é fundamental que contemplem não somente os aspectos relacionados à disponibilização de tecnologia, mas o desenvolvimento de novos recursos e principalmente a formação de professores que, constituem-se como "imigrantes" digitais, o que estabelece um ponto de tensão em relação aos seus alunos. Esta também é uma forma a ser concretizada para engajar a formação docente num processo qualitativo tornando as mídias digitais aliadas ao seu fazer pedagógico. Assim, acreditamos que tais políticas deixarão de assumir a condição de programas paliativos e compensatórios, passando a modificar profundamente as complexas estruturas da educação ao tempo em que ofertam oportunidades igualitárias de acesso.

## 6. Referências Bibliográficas

- Brasil. Câmara dos Deputados. (2010). <http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/POLITICA/148877-PROJETO-SOBRE-BANDA-LARGA-NAS-ESCOLAS-CONTINUA-NA-PAUTA-DO-PLENARIO.html>.
- Brasil. Governo Federal. Inclusão Digital. <http://www.inclusaodigital.gov.br/noticia/publicada-lei-que-institui-o-programa-um-computador-por-aluno-e-incentivos-fiscais-para-seus-equipamentos>.
- Brasil. Ministério das Comunicações. (2010). *Fust*. <http://www.mc.gov.br/telecomunicacoes/fust>.
- Brasil. Ministério da Educação e da Cultura. (2010). *Portal MEC*. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=244&Itemid=462](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=244&Itemid=462).
- Brasil. Ministério da Educação e da Cultura. (2010). *Eproinfo*. <http://eproinfo.mec.gov.br/>.

- Cysneiros, Paulo Gileno. (1990). *Informática na educação em um país do terceiro mundo*. In: Tópicos Educacionais: Revista do Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.8, n.1.
- Dall' Asta, Rosana Janete. (2006). A formação de conceitos e as novas tecnologias. In: Teixeira, Adriano Canabarro e Brandão, Edemilson Jorge Ramos. (Org.) *Tecendo caminhos em informática na educação*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo. (p.208 – 223).
- Lévy, Pierre. (1993). *As Tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34 Ltda.
- Portal Aprende Brasil. (2010). <<http://www.aprendebrasil.com.br/entrevistas/entrevista0007.asp>>.
- Portal Fundação Pensamento Digital. (2010). *PROUCA*. <<http://www.pensamentodigital.org.br/?q=node/605>>.
- Preto, Nelson de Luca. (2002). *Formação de professores exige rede!* Revista Brasileira de Educação, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, n. 20, p. 121-131, jun./jul./ago.
- Quadros, Claudemir de. (Org.). (2003). *Trabalho docente na educação superior: proposições e perspectivas*. Santa Maria: Centro Universitário Franciscano.
- Salgado, Maria Umbelina Caiafa. (2008). *Tecnologias da educação: ensinando e aprendendo com as TIC: guia do cursista*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação à Distância.
- Santaella, Lucia. (2004). *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus.
- Teixeira, Adriano Canabarro. (2002). *Internet e democratização do conhecimento: repensando o processo de exclusão social*. Passo Fundo: UPF.
- Teixeira, Adriano Canabarro. (2010). *Inclusão Digital: novas perspectivas para a informática educativa*. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Veen, Wim. (2009). *Homo Zappiens: educando na era digital*; tradução Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed.



# Uma análise da evolução no processo de Avaliação Educacional no Brasil até o uso de Sistemas Inteligentes

**Ana Carolina Melo de Oliveira Farias**

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

ana.farias@nepe.ma.gov.br

**Sofiane Labidi**

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

labidi@uol.com.br

**Maria do Perpetuo Socorro Soares Teixeira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA  
Brasil

perpetuo@ifma.edu.br

**Raimundo Nonato Barroso de Oliveira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA  
Brasil

barroso@ifma.edu.br

## Resumo

Este trabalho faz uma análise da evolução no processo de avaliação do sistema educacional no Brasil, em todos os níveis de formação, a fim de evidenciar a importância da ascensão dos meios automatizados e, principalmente, ressalta o uso de Sistemas Inteligentes na obtenção de resultados, evidenciando os prós e contras na utilização dos mesmos, além de apresentar novas opções de metodologias, como um processo natural de superação das limitações nos clássicos sistemas utilizados.

**Palavras-chave:** Avaliação Educacional; Sistemas Inteligentes e Sistemas Inteligentes em Avaliação de ensino.

## 1. Introdução

As mudanças tecnológicas que ocorreram no mundo nos últimos anos, acarretaram transformações em diversos setores da vida humana, especialmente no setor produtivo e educacional.

O ensino teve uma grande expansão junto com a evolução da Sociedade. A quantidade de conhecimento que o ser humano precisa adquirir cresceu, aumentando-lhe o tempo de formação. Conseqüentemente, a aquisição do conhecimento com qualidade, a um custo não muito elevado, a qualquer tempo e lugar, tornou-se uma preocupação comum dessa nova sociedade.

A evolução tecnológica ocorrida nos últimos tempos ressaltou a necessidade de introduzir novas técnicas no ensino e o uso de computador na educação mostrou-se muito interessante. A Internet deu uma nova dimensão ao processo ensino-aprendizagem em todas as suas nuances, dentre elas, o reconhecimento do homem em manter-se atualizado ao longo de sua vida através da Educação Permanente, aquela que não está restrita somente aos períodos escolares, como a Educação a Distância - EAD (Teixeira 2005).

O computador, aliado à evolução das telecomunicações, da telemática e o surgimento da Internet redimensionou o processo educativo, rompendo as barreiras do espaço e do tempo, aumentando as possibilidades educativas e o avanço do EAD, hoje, inevitavelmente

mediada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que ganharam resignificação, a partir do uso do computador e da Internet (Web-rádio, e-mail, Web-vídeo, Web-Câmera....).

Neste contexto, faz-se necessário que haja uma harmonia entre o sistema educativo e o meio de avaliação do mesmo.

## **2. Avaliação Educacional**

A avaliação não é uma tortura medieval. É uma invenção mais tardia, nascida com os colégios por volta do século XVII e se torna indissociável do ensino de massa que conhecemos desde o século XIX, com a escolaridade obrigatória (Perrenoud, 1999).

A avaliação não se aplica apenas ao processo de ensino - aprendizagem escolar. Segundo Gadotti (2007 apud Costa 2006), além de desvelar a ênfase dada à dimensão técnica da avaliação, ele a destaca como parte das reflexões sobre a atividade humana e como processo intencional que se aplica a qualquer prática, corroborando para a compreensão de sua utilização na orientação das atividades do dia a dia das pessoas. De maneira formal ou informal, em âmbitos sociais amplos e restritos, o ser humano avalia e é avaliado cotidianamente e continuamente, "avaliação é um processo contínuo e inevitável que, consciente ou inconsciente, começa quando acordamos" (Sbert 2000 apud Ballester, 2003, p.67).

Desde o início do processo civilizatório houve alguma forma de avaliação. Ousaríamos dizer que a avaliação surgiu com o próprio homem, se entendermos por avaliação a visão apresentada por Stake (1986 apud Veras, 2009, p. 22): O homem observa; o homem julga, isto é, avalia.

O Processo de Avaliação Educacional está coberto de fatos históricos e comportamentos pessoais que atraí diversas definições e valores.

Nas relações sociais formais, Ebel e Damrin (1960 apud Deplesbiteris, 1989, p.5), relatam que as atividades avaliativas remontam a períodos históricos antigos quando eram usadas como medida para adequar o indivíduo ao trabalho, ao exercício de diferentes papéis sociais. Um exemplo dessa prática são os chineses que já administravam testes para admissão ou progressão no serviço civil.

Atualmente a avaliação carrega consigo todos os conceitos até então aplicados, atribuindo novos paradigmas e reformulando valores a fim de adequá-los a época; ou seja, o processo de avaliação, continua obtendo o mesmo princípio, o que muda são as inovações e aplicabilidade do processo.

A avaliação educacional refere-se a alguma forma de verificação do conhecimento, em algum nível. Quando se concebe o conhecimento como um bem que se acumula, um material que enche um reservatório previamente existente em cada indivíduo, talvez inicialmente vazio, avaliar torna-se uma tarefa relativamente simples, podendo efetivamente ser associada a uma operação de medição. Ocorre que o prestígio de tal idéia do conhecimento é cada vez menor e poucos a defenderiam em sentido estrito, ainda que muitos utilizem reiteradamente expressões como "apropriação do saber" ou "aquisição do conhecimento", indiciárias da idéia de conhecimento como um bem que se adquire ou de que se toma posse (Machado, 1996).

Segundo Machado (1996), a palavra chave para discutir-se a concepção de conhecimento é, sem dúvida, “construção”.

Nos dias atuais, o conhecimento é a base para a formulação de um processo de Avaliação Educacional, valendo assim ressaltar que, além do conhecimento como base, a infiltração das novas tecnologias nos meios educacionais, torna-se cada vez mais indispensáveis ao processo.

## **2.1. O Surgimento do SAEB e os demais Sistemas de Avaliação Educacionais Brasileiros**

Observou-se, de acordo com Costa (2006) que, para manter as estruturas do sistema escolar e os processos de ensino praticados, seria necessário um esforço social e de governo permanente e coerente com as metas de qualidade e equidade, desejadas para o setor educacional e explicitadas por diversos segmentos da sociedade na década de 80. Estes novos princípios, conduziram à necessidade de implementação de um processo de avaliação em escala nacional. Em consequência, esboçou - se o Sistema Nacional de Avaliação das Escolas públicas de 1º Grau (SAEP) iniciado em meados de 1988. Em 1991, efetivados os trabalhos de campo da primeira Aferição, passou a ser denominado Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (Pilati 1994, p.1415).

O SAEB tem como objetivo avaliar a educação em larga escala, e diagnosticar as necessidades e a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários sócio-econômicos.

Nos testes, os estudantes respondem a itens (questões) de Língua Portuguesa, com foco em leitura, e Matemática, com foco na resolução de problemas.

No questionário socioeconômico, os estudantes fornecem informações sobre fatores de contexto que podem estar associados ao desempenho.

Professores e diretores das turmas e escolas avaliadas também respondem a questionários que coletam dados demográficos, perfil profissional e de condições de trabalho.

O Sistema nacional de avaliação da educação básica foi criado em 1988, e após levantamentos feitos anteriormente, vem aperfeiçoando suas aplicações.

Em 1990 foi realizado o primeiro levantamento para rede pública de ensino fundamental sendo avaliadas a 1ª, a 3ª, a 5ª e a 7ª séries e em três áreas: Português, Matemática e Ciências.

Em 1993, os levantamentos tiveram as mesmas características e seguiram os mesmos procedimentos. A partir de 1995, começou-se a se preocupar com comparações entre dados até então coletados. Assim foram atribuídas algumas mudanças, onde as avaliações passaram a se concentrar no final de cada ciclo de estudos, ou seja, na 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e na 3ª série do Ensino Médio; modernas técnicas de construção e análise de itens passaram a ser utilizadas, avançando-se dos modelos e técnicas clássicos de testes e medidas à Teoria de Resposta ao Item e ao modelo de amostragem matricial de itens; do ponto de vista operacional, inicialmente executado de forma direta pelo Ministério, partiu-se para a execução do SAEB por entidade externa, contratada especificamente para essa finalidade; a abrangência foi ampliada: expandiu-se a aplicação para todas as redes de

ensino - públicaS (federal, estadual e municipal) e particulares - e incorporou-se o Ensino Médio.

Em 1995 alcançou-se a cobertura nacional, pois, pela primeira vez, todas as unidades da Federação participaram dos levantamentos.

Em 1997 foram mantidas as mesmas séries e níveis de ensino, a mesma forma de execução (por entidade externa ao Ministério). Ampliaram-se as áreas avaliadas com a inclusão da área de ciências para o Ensino Fundamental e das áreas de Física, Química e Biologia para o Ensino Médio. Sempre buscando o aperfeiçoamento do SAEB, já no levantamento de 1997 foi introduzida uma nova atividade de apoio a sua operacionalização: o início da constituição do Banco Nacional de Itens, a partir do qual o Ministério da Educação (MEC) / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) passou a contar com um banco de itens nacionalmente calibrado e validado, de onde vêm sendo selecionadas as questões a serem utilizadas.

O INEP, tem como missão promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o sistema educacional brasileiro com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral (Brasil, 2009) (MEC, 2000).

Com o intuito de gerarem dados e estudos educacionais, o INEP também tem como função realizar levantamentos estatísticos e avaliativos em algumas etapas da Educação Básica. Portanto, existem vários Mecanismos de Avaliação na Educação Brasileira, tais como (Brasil, 2009):

ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes), é usado para avaliar o rendimento dos alunos dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes, em relação aos conteúdos programáticos, habilidades e competências sobre os cursos em que estão matriculados.

O ENADE é realizado por amostragem e a participação no Exame constará no histórico escolar do estudante ou, quando for o caso, sua dispensa pelo MEC. O MEC/INEP constitui a amostra dos participantes a partir da inscrição, na própria instituição de ensino superior, dos alunos habilitados a fazerem a prova.

O exame é obrigatório para os alunos selecionados e condição indispensável para a emissão do histórico escolar.

ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), este exame, segundo o INEP (2011), tem como objetivo principal possibilitar uma referência para autoavaliação a partir das competências e habilidades que o estruturam.

O modelo de avaliação do ENEM foi desenvolvido com ênfase na aferição das estruturas mentais com as quais construímos o conhecimento, e não apenas na memória, que apesar de ter uma importância relevante, sozinha não consegue fazer-nos capaz de compreender o mundo em que vivemos.

Neste exame, podem participar estudantes que já concluíram ou estão concluindo o ensino médio.

Atualmente o ENEM é utilizado como forma de seleção unificada nos processos seletivos para ingresso na maioria das universidades públicas federais, estaduais e um grande número de universidades particulares.

O Ministério da Educação estuda mudanças no Exame Nacional de Ensino Médio, assim, o novo sistema deverá possibilitar uma relação positiva entre o ensino médio e o ensino superior, proporcionando um exame nacional unificado, desenvolvido com base em uma concepção da prova focada em habilidades e conteúdos mais relevantes, passaria a ser um importante instrumento de política nacional permitindo que milhões de alunos optem pelo ingresso a uma universidade pública federal (Veras, 2009).

ENCCEJA (Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos) foi criado em 2002, a fim de construir uma referência de avaliação para jovens e adultos que não tiveram oportunidade de acesso à escolaridade regular na idade apropriada, atendendo a solicitação do Conselho Nacional de Educação e do Conselho Nacional de Secretários de Educação. Ele é aplicado em brasileiros residentes no Brasil e no Exterior, tendo por objetivo principal, avaliar competências e habilidades, básicas, de jovens e adultos, que de alguma forma foram excluídos do acesso a escolaridade regular. O participante se submete a uma prova e, alcançando o mínimo de pontos exigido, obtém a certificação de conclusão daquela etapa educacional.

Nesta prova, os participantes poderão se inscrever para todas as áreas de cada etapa ou para apenas uma das áreas avaliadas e, dessa forma, obterem a certificação em cada etapa separadamente (Brasil, 2009).

O exame é aplicado anualmente e visa sinalizar para educadores, estudantes e interessados, a natureza e a função de uma avaliação de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania (Brasil, 2009).

Prova Brasil, é instrumento de avaliação do sistema educacional brasileiro que auxilia no desenvolvimento e implementação de políticas públicas educacionais, tendo como principal função, avaliar o que as crianças e jovens sabem em termos de habilidades e competências, e não apenas de conteúdo, sendo aplicada a cada dois anos, em alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental da rede pública e urbana de ensino (Demo, 1987).

A Prova Brasil foi criada em 2005 e de acordo com o INEP, avalia as escolas públicas localizada em área urbana, nas habilidades em língua portuguesa, com foco na leitura e matemática, com foco na resolução de problemas (Brasil, 2009).

A interpretação pedagógica da Prova Brasil, ou seja, a análise de resultados sobre os níveis de aprendizagem em que se encontram a maioria dos alunos permite que, a partir dos resultados das avaliações aplicadas pelos professores, permite que equipes escolares revejam projetos pedagógicos e que os docentes possam definir metas de aprendizagem e objetivos de ensino (Castro, 2010). Considerando este universo de referência, a avaliação é censitária e, assim, oferece resultados de cada escola participante, das redes no âmbito dos municípios, dos estados, das regiões e do Brasil.

Provinha Brasil, é uma avaliação diagnóstica aplicada aos alunos matriculados no segundo ano do ensino fundamental. A intenção é oferecer aos professores e gestores escolares um instrumento que permita acompanhar, avaliar e melhorar a qualidade da alfabetização e do

letramento inicial oferecidos às crianças. A partir das informações obtidas pela avaliação, os professores têm condições de verificar as habilidades e deficiências dos estudantes e interferir positivamente no processo de alfabetização, para que todas as crianças saibam ler e escrever até os oito anos de idade, uma das metas do Plano de Desenvolvimento da Educação.

PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), tem foco na avaliação Internacional Padronizada, desenvolvido em conjunto com países que participam da organização para a cooperação e desenvolvimento econômico.

É aplicada em alunos de 15 anos, e abrange áreas de Linguagem, matemática e ciências, não somente quanto ao domínio curricular, mais também quanto aos conhecimentos relevantes e às habilidades necessárias à vida adulta.

SISU (Sistema de Seleção Unificada), foi desenvolvido pelo Ministério da Educação para selecionar os candidatos às vagas das instituições públicas de ensino superior que utilizarão a nota do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como única fase de seu processo seletivo. A seleção é feita pelo Sistema com base na nota obtida pelo candidato no Enem.

Os sistemas de avaliação existentes atualmente, só são possíveis de serem executados, devido à evolução tecnológica e expansão que o ensino teve, junto à evolução da sociedade (Teixeira, 2005).

Assim, percebeu-se a necessidade de introduzir novas técnicas no ensino e no processo de avaliação, para isso, o uso de computador na educação mostrou-se muito interessante. (Teixeira, 2005). E para que haja eficácia e segurança nos testes hoje aplicados no Brasil, a aplicabilidade de sistemas inteligentes estão avançando cada vez mais e tonando-se indispensáveis ao processo.

### **3. Sistemas Inteligentes (SI)**

A Inteligência Artificial (IA) busca simular por meio de sistemas, a capacidade humana de raciocínio, ou seja, transpor a inteligência humana para a máquina.

Existem diversos teóricos que conceituam a inteligência de diferentes formas. Segundo Gardner (2003, apud Pilati, 1994) as inteligências não são objetos que podem ser vistos nem contados. São potenciais que podem ou não ser ativados decorrentes dos valores culturais em que o indivíduo está inserido.

Para Piaget (2003, apud Pilati, 1994), a inteligência é um mecanismo de adaptação do organismo a uma nova situação, que propiciará a construção de novas estruturas. Assim, os indivíduos podem desenvolver-se intelectualmente diante de exercícios e estímulos que recebem do meio onde estão inseridos, razão por que é possível afirmar que, para ele, a inteligência humana pode ser exercitada, em busca de um melhoramento das potencialidades.

Entretanto, independente da teoria aplicada à Inteligência, é possível se compartilhar da mesma idéia de que, um sistema só é inteligente, quando consegue simular de forma adequada e eficiente a inteligência humana.

### 3.1. Os SI no processo de avaliação educacional

Os SI incorporam técnicas de IA e são voltados para a educação por possuírem estruturas capazes de comunicar o conhecimento.

Resultantes da interseção da Computação, Psicologia Cognitiva e da Pedagogia, os SI foram idealizados como tutores do processo de aprendizagem para saberem O QUÊ, COMO, PARA QUEM e DE QUE FORMA, comunicar o conhecimento (Costa, 1997). Os SI prestam um tutoramento individualizado, através de interfaces amigáveis e formas flexíveis de avaliação da aprendizagem. SI é um tutor composto de quatro componentes clássicos, com uma arquitetura que segue a noção de modelos (Teixeira, 2005), que são mostrados na Figura 1:

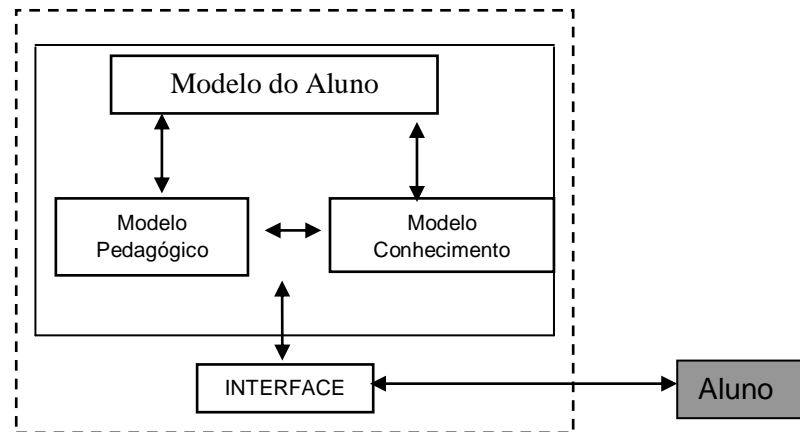


Figura 1 – Arquitetura Clássica de um STI.

- Modelo do Aluno - define o conhecimento do aluno em cada ponto durante a sua interação com o sistema é PARA QUEM se comunica o conhecimento. O Modelo do Aluno quando representa apenas as concepções ausentes (item do conhecimento que só o especialista possui), é chamado de modelo Overlay, mas quando representa tanto as concepções ausentes quanto as incorretas Bugs (item que só o aprendiz tem) é chamado de modelo de perturbação (Híbrido). Pesquisas mais recentes tratam de adequar as incertezas e imprevisão, características inerentes ao processo de aprendizagem, relativo ao aluno, utilizando a lógica Fuzzy (Collazo, 2007).
- Modelo conhecimento - freqüentemente chamado curriculum, é o objeto da comunicação ou conhecimento do domínio, é O QUÊ ensinar e serve, ainda, como padrão para avaliação das respostas do estudante aos exercícios propostos, auxiliando assim a determinar o desempenho e o perfil do mesmo.
- Modelo Pedagógico ou Tutor - simula o comportamento ideal do professor humano. Determina COMO ensinar e quando, ao aluno, o conhecimento armazenado, com a ajuda de estratégias pedagógicas coerentemente armazenadas, as quais são utilizadas a partir de informações obtidas da interação dos Modelos do Aluno e Modelo do Domínio.
- Modelo da Interface - Controla a interação entre o estudante e o sistema e, diz respeito a DE QUE FORMA comunicar conhecimento, facilitando a troca de iniciativa de diálogo, mantendo o tempo de resposta do sistema dentro de limites aceitáveis, tornando o sistema satisfatório, facilitando a produtividade do aluno.

A Avaliação Educacional no Brasil possui um papel importante no acompanhamento e no controle à qualidade de ensino, originando dados que permitam melhorar as políticas educacionais. Para realizar este papel de forma elucidativa e obter resultados positivos que

correspondam ao objetivo final, que é colher dados por intermédio do processo de avaliação que fornece informações que propiciem uma melhora no sistema de ensino através da reflexão das práticas dos educadores e das políticas públicas em educação (Castro, 2010), foram criadas metodologias que são utilizadas por alguns processos de avaliação, desde a implantação do processo que se dá conforme o meio social em que será realizado, até os resultados obtidos que são parametrizados pelo perfil das pessoas envolvidas no processo, que por sua vez, analisa a qualidade, a equidade e eficiência do ensino brasileiro.

Algumas das metodologias utilizadas como referência para elaboração e realização do processo de avaliação (Castro, 2010):

- Realização de questionários sócio-econômicos;
- Elaboração de testes psicométricos;
- Testes padronizados que descrevem as habilidades do estudante nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática;
- Coleta de informação sobre diversos fatores escolares que possam interferir na qualidade e efetividade do ensino ministrado;
- O Uso da teoria de Resposta ao Item, que avalia os itens das provas;
- Seleção de uma amostra probalística dentro da população que se quer investigar e na utilização de escalas de proficiência para interpretação e descrição do desempenho dos alunos;
- Levantamento de dados sobre as condições de infraestrutura, segurança e condições dos recursos pedagógicos disponíveis nas escolas (INEP).

Nem todos os processos utilizam todas estas metodologias citadas, porém elas podem servir de inspiração ou complemento para alguns processos de avaliação.

Vale ressaltar que os Sistemas Inteligentes, quando incorporam técnicas de IA e são voltados para educação, passam a ser chamados de Sistemas Tutores Inteligentes (STI). Dentro do processo de Avaliação Educacional a relação dos componentes da Arquitetura Clássica de um STI com o Processo de Avaliação, se dá por meio das metodologias utilizadas.

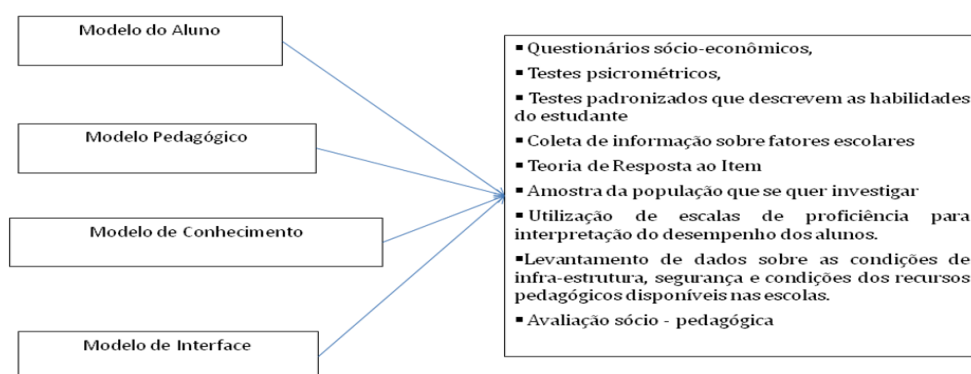


Figura 2 – Relação entre os Modelos de uma Arquitetura Clássica de um STI e as Metodologias utilizadas no Processo de Avaliação.

Através da utilização de tais metodologias é possível avaliar o conhecimento e as habilidades dos alunos envolvidos no processo. Auxiliar nas estratégias pedagógicas, a partir de questionários sócio-econômicos e avaliações sócio – pedagógicas, que irão determinar o perfil dos estudantes e os profissionais que irão atuar no processo. Definir o quê ensinar, conforme a coleta de informações, o levantamento de dados, as avaliações,



questionários, escalas de proficiência e amostra da população envolvida. Proporcionar uma relação mais próxima entre Tutor e Aluno através do sistema, além de possibilitar o aprendizado direcionado conforme resultado de avaliações, tornando o processo mais hábil e eficiente.

#### 4. Proposta futura

Um Sistema Inteligente pode agregar técnicas educacionais que possibilitam a realização de um processo de acompanhamento e avaliação personalizado, conforme infraestrutura, grupos étnicos, grau de conhecimento, cultura e renda familiar. Estes dados avaliados por meio de questionários, fornecem resultados que possibilitam a realização e elaboração de provas que conservem as características atuais podendo adequá-las a um novo padrão, onde as mesmas serão elaboradas a partir de um banco de questões, dividindo o nível de avaliação conforme o grupo onde o estudante estará contido.

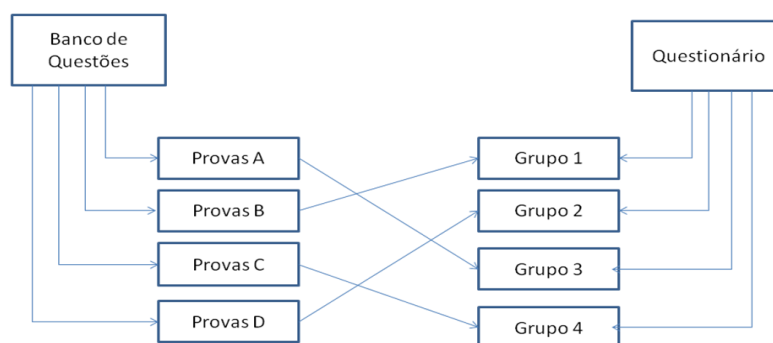


Figura 3 – Processo de Avaliação personalizado.

Atualmente, o STI proporciona a partir de resultados obtidos pela avaliação aplicada, onde são detetadas as dificuldades do estudante e do tutor, o acompanhamento dos alunos, dos professores e da instituição. Outras avaliações, avaliam apenas o rendimento escolar do aluno, ou o conhecimento adquirido em um curso, tanto em caráter de avaliação, como em caráter de classificação para uma etapa educacional posterior a prova. A figura acima demonstra uma proposta futura de tornar não apenas o acompanhamento, como também o processo de avaliação ou seja, a prova, personalizada conforme o grupo no qual o estudante se enquadra.

#### 5. Conclusões

Já não cabe mais no mundo moderno, ante a utilização das TIC em todos os âmbitos da sociedade, em especial no processo docente, mantermos modelos arcaicos de avaliação de sistemas educativos que não correspondam às exigências do mundo atual.

Buscarmos formas automatizadas e eficientes de melhor avaliarmos os sistemas de ensino, em todos os níveis, é uma obrigação das sociedades modernas, a fim de melhor conduzir, a partir dos resultados obtidos o processo de aprendizagem.

O Brasil, considerando o que foi mostrado na nossa pesquisa, procura manter seu sistema de avaliação educativo atualizado e, o nosso trabalho abre precedentes para a melhoria do mesmo, propondo, para tanto, o uso de metodologias que o potencialize, segundo a concepção pedagógica dos STI, pois, chega à conclusão de que a arquitetura clássica dos SI já não consegue dá conta da complexidade do mesmo.

## 6. Referências

- Bellester, Margarita et a (2003). Avaliação como apoio à aprendizagem: trad. Valério Campos – Porto Alegre: Artmed. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2004/GT15/GT3.PDF> . Acessado em janeiro de 2011.
- Brasil; MEC (2009). PDE – PROVA BRASIL: Plano de Desenvolvimento da Educação: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília, 2009.
- Castro, Pedriana de J. P.; Labidi, Sofiane; Costa, Nilson S., *et al* (2010). Aplicação da teoria da resposta ao Item e dos critérios de avaliação do saeb para avaliação do desempenho dos alunos da 4ª Série do Ensino Fundamental na Disciplina Matemática no Conteúdo da Geometria no Software Proposto Virtual-TANEB. INTERTECH2010, Bahia, BA.
- Costa, Maria Raimunda Santos (2006). A Trajetória Histórica da Avaliação: do dia a dia à sistematização – UFPA. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2004/GT15/GT3.PDF> . Acessado em janeiro 2011.
- Collazo, R. Uma Concepción teórico-metodologica para al producción de cursos a distancia basados en el uso delas Tecnologías de La Información y las Comunicaciones. Tesis em opción AL Grado Científico de Doctor em Ciencias de La Educación. Ciudad da La Habana. 2004.
- Demo, Pedro (1987). Avaliação Qualitativa SãoPaulo: Cortez: autores associados. (Coleção polêmica do nosso tempo,V: 25). Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2004/GT15/GT3.PDF> . Acessado em janeiro de 2011.
- Depresbiteres, Lea (1989). O desafio da avaliação da aprendizagem: dos fundamentos a uma proposta inovadora. São Paulo: EPU, 1989. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2004/GT15/GT3.PDF> . Acessado em janeiro de 2011.
- INEP (2011). Ministério da Educação. SAEB. Disponível em: [http:// www.inep.gov.br/saeb](http://www.inep.gov.br/saeb). Acessado em maio de 2011
- Machado, Nilson José (1996) – Epistemologia e Didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente / Nilson José Machado. 2 ed. – São Paulo: Cortez, 1996.
- MEC/SEMTEC/RCNEPNT (2000). Educação Profissional – Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico – RCNEPNT – Introdução. MEC. Brasília-DF.
- Perrenoud. P (1999). Associação: da excelência à regulação das aprendizagens. Porto Alegre: Artmed. Disponível em: <http://www.slideshare.net/1311ju/histria-da-avaliacao-1a-aula>. Acessado em maio2011.
- Pilati, Orlando (Coord.) (1994). Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB in ENSAIO: Avaliação e Políticas em Educação – Rio de Janeiro (V. 2, n. 1, p.11 – 30). Disponível em:<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2004/GT15/GT3.PDF> . Acessado em Maio. 2011.
- Teixeira, M. P. S. S (2005). Un modelo pedagógico para educación a distancia com el uso de las tecnologias de La información y las comunicacione em el Centro Federal de Educación Tecnológica de Maranhão – CEFET/MA. Tesis apresentada em opción al Grado Científico de Doctor em Ciencias Pedagógicas. ICCP, Ciudad da La Habana. 2005.

Veras, Jaclason M. ; LABIDI, Sofiane; Costa, Nilson S., *et al* (2009). Uma Proposta de Modelagem para o Software Virtual-TANEB Baseado na Teoria da Resposta ao Item para Avaliar o Rendimento dos Alunos da Quarta Série do Ensino Fundamental em Relação ao Ensino da Matemática. WORKSHOP, SBIE2009.

# Reviewing Simulation-based Learning at Temasek Polytechnic Through An Evaluation Framework

**Linda Fang**

Temasek Polytechnic  
Singapore  
fangml@tp.edu.sg

**Hock Soon Tan**

Temasek Polytechnic  
Singapore  
hocksoon@tp.edu.sg

**Caroline Koh**

National Institute of Education, Nanyang Technological University  
Singapore  
caroline.koh@nie.edu.sg

## **Abstract**

When Temasek Polytechnic's School of Engineering embarked on a research project to investigate the effects of Simulation-based learning on second year Mechatronics students, multiple qualitative and quantitative studies were carried out simultaneously. The intervention was an infusion of a suite of five Simulation-based learning (SBL) modules into the curriculum for three of five Machining Technology classes in the October 2008 semester. The individual studies highlighted the positive effects of this intervention. A model for SBL was even developed based on the results and findings of the multiple studies. This paper uses the Kirkpatrick Learning Evaluation Model as a framework to review the effectiveness of SBL for Machining Technology. Only three of the four levels of learning, namely response (Level 1), learning (Level 2) and behavior (Level 3) are involved. The results and findings of the various studies will be clustered and compared according to these levels to derive a more consolidated understanding of the effectiveness of SBL.

**Keywords:** Engineering education; Evaluation model; Simulation-based learning

## **1. Introduction**

In 2008, Temasek Polytechnic, Singapore embarked on a major research project on the effectiveness of Simulation Based Learning (SBL) for Machining Technology. A suite of five SBL modules were placed on Blackboard 6 as supplementary online materials. Four modules focused on parts and processes for milling, drilling, turning and sheet metal and one to prepare students for their two workshop projects. A total of 114 second year Mechatronics students between the ages of 17 to 37 were involved in the research project. They hailed from Singapore, China, Myanmar, India, Sri Lanka and Malaysia and had different educational backgrounds. Some had more academic training while others, more technical training. They also had varying competencies in their command of English.

In order to ascertain the effectiveness of SBL, three classes enrolled in this subject had their curriculum infused with SBL. These formed the Experimental Group (E Group) while the other two classes formed the Control Group (C Group). An equal variances t-test, carried out to assess the equivalence of the groups in terms of academic ability, showed no statistically reliable difference between the mean Cumulative Grade Point Average (CGPA) scores between the participants in the C ( $M=2.977$ ,  $SD=.779$ ) and E ( $M=3.205$ ,  $SD=.896$ )

Groups, with  $t(112) = 1.398$ ,  $p = .165$  (two-tailed), equal variances assumed (Levene's test,  $p > .05$ ). From these sub-sets were sampled for the respective studies.

The subject was delivered in English over a 15 week semester. The weekly schedule of the C Group comprising non-SBL participants comprised two hours of taught class followed by two hours of workshop practice. The curriculum of the E Group comprising SBL participants was modified in weeks two, four and six. They received one and a half hours of classroom instruction, followed by 30 minutes of self-instruction with SBL prior to their workshop practice. They also had 24/7 access as the materials were placed on Blackboard 6. Both groups visited the workshop in week one to allow them to form connections between workshop practices and theoretical studies.

The researchers planned a comprehensive agenda to capitalize on research funding from the Singapore National Research Foundation. In order to understand the effectiveness of SBL as a learning tool, they looked at the experiences of SBL participants and investigated how learner characteristics played a part in learning. They aimed to find SBL features that impacted learning and interactive experiences that assisted learning as well as identify the pre-conditions that would lead to the effective implementation of SBL. They also wanted to know if participants were able to perform better with SBL. As a result, multiple qualitative and quantitative studies were conducted simultaneously (Fang, Tan, et al., 2010).

The results and findings from the respective quantitative and qualitative studies pointed to the positive intervention of an infusion of SBL into the curriculum. They enabled a model for SBL to be developed (Tan, Koh, Fang, Tan, & Wee, 2010). However, there has been no attempt to review the studies together to derive a comprehensive understanding of the effectiveness of SBL for Machining Technology. This paper attempts to that using the Kirkpatrick Learning Evaluation Model (1994).

## 2. Kirkpatrick Evaluation Model

Kirkpatrick's (1994) Evaluation Model provides a systematic and comprehensive approach to evaluate the impact of training programs. It focuses on aspects of learning at four levels. Kirkpatrick & Kirkpatrick (2005) describe these as follows:

- Level 1 is concerned with learner reaction to the training program and the satisfaction derived from attending the program. This provides important feedback and indications for further improvement. Reactions can be measured using a form to collect written comments.
- Level 2 focuses on the extent learning has occurred during the program in terms of understanding concepts, principles and techniques, developing new skills or improving existing ones, and the changing of attitudes. This requires measurement before and after the training. A paper-and pencil test could be used for measurement of knowledge and attitudes and a performance test for skills. The comparison the experimental group with the control group would provide more evidence on the impact of the training program for reaction.
- Level 3 investigates the transfer of learning and the extent on-the job behaviour has changed. This involves capturing the change in behaviour where possible by pre-post-tests, as well as a survey or interview with trainees and/or their bosses.
- Level 4 examines the results of the training. Measurement should be done before and after the training at appropriate times, allowing time for possible results to take place. If possible, a control group could be included.

Although the Kirkpatrick Model (1994) was designed to evaluate face-to-face training, Horton (2006) posits that it is possible to apply it to e-learning training as the outcomes evaluated reside with the learners.

### 3. Methodology

The Kirkpatrick Evaluation Model (1994), frequently used for face-to-face training programs was used to review the effectiveness of a simulation-based learning program in an educational institution. Only three levels of learning, namely, Response (Level 1), Learning (Level 2) and Behavior (Level 3) were included in this paper because the data for the fourth level was not collected for the SBL study. The research questions were as follows:

- How did the SBL participants relate / react to the SBL modules? (Level 1)
- Did SBL make a different in learning? What types of learning took place? (Level 2)
- Were the SBL participants able to transfer their learning to workshop practice? (Level 3)

The results and findings of the respective quantitative and qualitative studies from the Temasek Polytechnic SBL research project were compared in terms of these three levels of learning. It would have been better to design a study based on this model and use consistent groups for each of the levels. However, this approach, despite its limitations, allows the research team to relook the results or findings from these studies so as to garner new insights, y viewing the effectiveness of SBL from yet another angle.

Background information of all participants was collected in week 1. Formative SBL tests scores were collected in weeks two, four and six followed by observations of selected SBL and non-SBL participants during workshop practice sessions in the same weeks. In week 7, a post-intervention test was conducted over a half-hour session. This was followed by a survey questionnaire. Participants from both groups attempted 47 Likert-based items. The E group students attempted 4 more questions which were open-ended in format. Interviews with selected participants and teaching staff were carried for four weeks starting week 7 and this included the term test and term break weeks. The instruments to evaluate the different levels of learning are summarised in Table 1.

| Instruments                       | Level 1   | Level 2  | Level 3  |
|-----------------------------------|---|--|--|
| Blackboard statistics             | Login data of SBL participants                        |  |  |
| Online formative tests            |   | SBL procedure test for Turning, Sheet Metal & Milling for SBL participants |  |
| Pen & paper summative test        |   | Post - intervention test for all participants                              |  |
| Pen & paper survey                | Participant's reaction to learning with / without SBL |  |  |
| Pen & paper observation checklist |   |  | Observation by domain expert for selected SBL & non-SBL participants |
| Face-to-face interview            | Semi-structured interview with selected participants  |  | Open ended interview with staff                                      |

Table 1 – Instruments for Levels of Learning.

## 4. Comparison of Findings/Results

### 4.1 Response (Level 1)

Evidence for response came from usage of SBL modules on Blackboard, a survey of all participants and interviews with selected participants. SBL appealed to participants in many ways. These resulted supported qualitative and quantitative studies.

The findings from the qualitative study by Fang, et al. (2009) on engagement involving 18 Singaporeans suggest that SBL lessons that were of most immediate use, were integrated, and visually appealing engaged the participants most. In addition, the novelty of the experience, the thrills and challenges of online interactivity, and the appropriate use of multimedia, resulted in cognitive and affective engagement. However, there were requests for more flexibility in navigation, learning and testing, a greater emphasis on safety and 24/7 access to the materials. Fang, Tan, Thwin, Tan & Koh (2011) also found that the 18 Singaporean participants generally valued SBL for its ability to enliven learning of the subject and promote autonomous learning.

The quantitative studies showed that SBL improved the motivation to learn (Tan, et al, 2009, Koh, et al., 2010). The self-determination theory (SDT) was used as a theoretical framework for the assessment of student motivation. It posits that motivation becomes more autonomous when students perceive their psychological needs to be satisfied. Following the application of SBL, a 47-item survey was conducted in week 7. Item scoring was based on a Likert scale rating ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). See Table 2 for items in the survey to investigate their perceived needs satisfaction, motivation and learning approach.

| Subscales              | Items | Adapted from  |
|------------------------|-------|---|
| Autonomy Support       | 5     | Learning Climate Questionnaire (Williams & Deci,1996)                     |
| Competence             | 5     | Intrinsic Motivation Inventory (McAuley, Duncan & Tammen,1989)            |
| Relatedness            | 3     | Intrinsic Motivation Inventory (McAuley, Duncan & Tammen,1989)            |
| Amotivation            | 3     | Academic Self Regulation Questionnaire (Ryan & Connel, 1989), adapted     |
| External Regulation    | 2     | Harter's (1981) Scale for measure of individual differences in motivation |
| Introjected Regulation | 2     | (Lepper, Corpus & Iyengar, 2005)  |
| Identified Regulation  | 4     |   |
| Intrinsic Motivation   | 5     | Academic Self-Regulation Questionnaire (Ryan & Connel, 1989)              |
| Self Efficacy          | 6     | Self Efficacy Scale (GSE) (Schwartzter & Jerusalem, 1995)                 |
| Self Regulation        | 4     | Self Regulated Learning (Pintrinch & De Groot, 1990)                      |
| Metacognition          | 8     | Self Regulated Learning (Pintrinch & De Groot,1990]                       |

Table 2 – Survey Subscales.

Koh, et al. (2010) found that the participants perceived their psychological needs to be satisfied, and showed high self-determined motivation. The results in Table 3 suggest that the participants in both the C and E Groups perceived their psychological needs to be

satisfied, with the C group experiencing highest satisfaction in autonomy support, and the E group in competence. See table 3 below.

| Subscale               | Experimental |                | Control |                | Cronbach's Alpha |
|------------------------|--------------|----------------|---------|----------------|------------------|
|                        | Mean         | Std. Deviation | Mean    | Std. Deviation |                  |
| Autonomy Support*      | 3.583        | 0.648          | 3.849   | 0.46153        | 0.762            |
| Competence             | 3.820        | 0.636          | 3.742   | 0.72189        | 0.857            |
| Relatedness            | 3.580        | 0.714          | 3.503   | 0.80575        | 0.778            |
| Amotivation            | 2.218        | 0.816          | 2.333   | 0.85352        | 0.754            |
| External Regulation    | 2.544        | 0.992          | 2.711   | 0.90132        | 0.596            |
| Introjected Regulation | 2.399        | 0.910          | 2.211   | 0.84267        | 0.728            |
| Identified Regulation  | 4.029        | 0.606          | 4.044   | 0.57970        | 0.734            |
| Intrinsic Motivation   | 3.733        | 0.688          | 3.876   | 0.80373        | 0.828            |
| Self Efficacy          | 3.780        | 0.571          | 3.674   | 0.55392        | 0.755            |
| Self Regulation        | 3.417        | 0.705          | 3.261   | 0.63950        | 0.748            |
| Metacognition          | 3.622        | 0.607          | 3.674   | 0.44084        | 0.794            |

\* Denotes significant differences at the 5% (.05) level between Control and Experimental groups

Table 3 – Descriptive Statistics and Alpha Coefficients.

For both groups, the lowest perceived satisfaction was in relatedness. These findings differ from those in an earlier study on polytechnic engineering students, whereby the researchers observed highest satisfaction for relatedness, and at decreasing levels, competence and autonomy support (Liu & Chye, 2008). One could suggest that the teaching and learning environment in the current study contributed, at least in part, to high perceived needs satisfaction amongst the students (both C and E groups), and that students who experienced SBL (Experimental group) perceived higher competence than their peers in the C group. However, the E group expressed significantly lower satisfaction in autonomy support than the C group – this may be due to the fact that some of the students might have felt a lowered sense of autonomy when their suggestions on how to improve the SBL process were not accepted by the course instructors on account of the need to adhere to safety protocols. Secondly, autonomy support is more about the SBL context rather the program per se. As such, although SBL was designed to give students greater choice in terms of when and how often they intended to use it, the students might have felt that the program was imposed on them since the half-hour SBL component was mandatory for the E group. Furthermore, although the “Explore” simulations allowed the students some freedom to interact with the various components of the machines, the “Practice” simulations, once launched, prompted the users to follow a controlled sequence of procedures, with few opportunities for the students to devise their own course of action. Also, the inclusion of SBL might have introduced time constraints that limited students’ opportunities to conduct further explorations on the topic in ways that they deemed appropriate, hence their perception of low autonomy support.

The comparatively lower perceived relatedness amongst students suggests that further improvements could be made to the current system, in terms of promoting students’ interaction and communication during lessons. Conventional teaching in engineering tends to adopt a didactic approach, while in SBL, students tend to focus their attention on the computer simulations, rather than engage in discussions with their peers. Course tutors should consider including collaborative strategies, such as the use of computer-mediated



communication and computer-supported cooperative work in the SBL program to enhance students' engagement. Engineering faculty can also consider using the wide range of Web-based discussion and networking platforms, such as wikis and blogs, to encourage collaboration and engagement amongst students. Nevertheless, relatedness is best fostered through face-to-face contact, and schools should provide opportunities within and outside curriculum time, for social interaction and community building.

In terms of motivation, both the C and E groups had high mean scores for identified regulation and intrinsic motivation, the more self-determined forms of motivation. This indicates that these engineering students valued the importance of their course, most likely for the acquisition of skills required for their future employment. The fact that most of them would have taken up engineering out of their own choice explains their interest, hence intrinsic motivation in the course. It is thus not surprising that both the E and C groups showed high perceived self-efficacy and metacognition. However, whereas the E group had high self-regulation, the C group obtained lower mean scores than their counterparts in the E group, suggesting that although both groups had confidence in their ability to meet the demands of the course, SBL might have inculcated greater self-regulation amongst the students in the E group. Nevertheless, other than significant differences in mean scores for autonomy support, further analysis of the data using the t-test showed that the differences in mean scores between the E and C groups were not significant. This could be accounted for by a number of factors, including the limited sample size, and the relatively short exposure time to SBL, which could have been inadequate, in this particular context, to produce significant effects on motivation.

## 4.2 Learning (Level 2)

Evidence for learning was collected through an interview and summative tests involving only the SBL participants and a formative test involving selected participants from control and experimental groups. There is a strong indication that much learning took place. A qualitative study involving 18 Singaporean participants revealed the value of SBL for learning (Fang, Tan, Thwin, Tan & Koh, 2011). In their interview, SBL participants highlighted that the SBL lessons helped them be familiar with the conventional machines before workshop practice. SBL also made a deep impression on the participants' visual experience, helping them remember the machine processes.

The SBL teaching materials were designed to help participants learn the following: parts of the machine from text descriptions (Know the Machine), how the parts worked by clicking on highlighted handles or buttons (Explore the Machine) and learn the steps required to perform a task through voice and text instruction (Work on the Machine-Lessons). The participants were expected to show that they had learnt the steps on their own (Work on the Machine-Test). The results of their summative online tests held in weeks two, four and six, conducted just before workshop practice showed that they were mastering the steps of the procedures for milling, drilling and sheet metal (Fang, et al., 2011). See Table 4 for the scores of the formative test collected just before the SBL participants proceeded for their workshop practice. Eight participants with GCE "O" levels had a more academic background compared to the 10 with qualifications from the Institute of Technical education.

| Machine Process | Number of steps tested | Maximum Achievable Score | Participants | Average score * | Average number of errors |
|-----------------|------------------------|--------------------------|--------------|-----------------|--------------------------|
| Turning         | 14                     | 70 (100%)                | All          | 67.1 (95.8 %)   | 3                        |
|                 |                        |                          | ITE          | 67.2 (96 %)     | 3                        |
|                 |                        |                          | GCE O        | 66.9 (95.6 %)   | 3                        |
| Sheet Metal     | 9                      | 45 (100%)                | All          | 43.6 (96.8 %)   | 1                        |
|                 |                        |                          | ITE          | 42.7(94.9 %)    | 2                        |
|                 |                        |                          | GCE O        | 44.6 (99.1 %)   | 0                        |
| Milling         | 12                     | 60 (100%)                | All          | 55.8 (92.9 %)   | 4                        |
|                 |                        |                          | ITE          | 54.4 (90.7 %)   | 6                        |
|                 |                        |                          | GCE O*       | 57.7 (96.2 %)   | 2                        |

Table 4 – Formative test scores for Milling, Sheet Metal & Turning.

SBL was able to match the learning needs of the 18 Singaporean SBL participants as they came from different backgrounds. Those with GCE “O” levels worked on the materials more. In general, those with more technical background reported that they used SBL more selectively and for test preparation while those with GCE “O” levels used it more for learning (Fang, et al., 2009). See table 5 for usage by the different groups of participants.

| Participants' Usage of Levels | Know, Explore & Work (Lessons & Test) | Explore & Work (Lessons & Test) | Work (Lessons & Test) | Work (Test only) | Total     |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|
| All                           | 39% (7)                               | 22% (4)                         | 33% (6)               | 6% ( 1)          | 100% (18) |
| ITE                           | 30% (3 )                              | 20% (2)                         | 40% (4)               | 10% (1)          | 100% (10) |
| GCE                           | 50% (4)                               | 25% (2)                         | 25% (2)               | 0% (0)           | 100% (8)  |

*NB: The percentages were rounded to whole numbers*

Table 5 – Levels Used by Educational Qualifications.

The research team also looked at learning from the summative learning based on a post-intervention test conducted in week seven. The pen-and-paper test required participants in the C and E groups to apply and synthesise their knowledge on machining operations. Participants were to plan to produce a common part that required machining processes from different workshop machines. Answers could be in words, a sketch, flow chart, table or a combination of these.

The C Group consisting of 45 participants and E Group, consisting of 69 participants were those who were taking Machining Technology for the first time. The participants from both the E and C Groups formed three sub-categories based on their different educational backgrounds. In the E Group, 38% were international students who were schooled in their homeland before coming to Temasek Polytechnic, 15% were Singaporeans who had more academic training and had GCE-O levels while 47% were Singaporeans who had qualifications from the Institute of Technical Education. In the C Group, 24% were international students, 7% were Singaporeans with GCE-O levels and 69% were Singaporeans with ITE qualifications.

Results of 113 participants (45 from C Group and 68 from E Group, 1 absent) were analysed. An equal variances t-test showed that there was a statistically reliable difference between the mean post intervention test scores of the C Group (M=3.478, SD=2.538) and E Group (M=4.441, SD=2.494) students,  $t(111)=1.996, p<.05$ , (two-tailed). The effect size at .384 can

be considered a medium value given that only 30 minutes of a 2-hour session was given to using SBL. The interquartile range for the C Group was larger (4.0), indicating that of the E Group (2.0) had less variation in the understanding of the topic (Tan, et al., 2009). The theoretical pen and paper test indicated that participants using SBL benefit in terms of connecting concept and knowledge retention. Koh, et al. (2010) also found that while those who had the benefit of SBL obtained higher mean test scores, factors such as gender, educational backgrounds and IT competencies seemed to influence the outcomes.

### **4.3. Transfer of Learning (Level 3)**

The research team attempted to look for evidence of transfer of SBL during workshop practice (Fang, Thwin, et al., 2010). This involved workshop observations of SBL and non-SBL participants working in teams. The observation, conducted by a domain expert, was based on the Workshop Observation Toolkit for Groups which he had designed for this study. The checklist included items on familiarity with the workshop tasks, responsiveness to workshop instructor's questions, ease in teaching the participants, ability to work independently and pace of work. This was followed by interviews with the workshop instructors.

The study by Fang, Thwin, et al. (2010) focused involved comparing workshop teams from the E and G groups. Two involved with only Singaporeans and while two comprised an equal mixture of Singaporeans and international students. The groups had about the same skill set. The positive effects of SBL varied from strong to marginal. It showed that the 16 SBL participants seemed more prepared for workshop practice than their 18 non-SBL counterparts. Many were able to visualize machine parts, worked faster and were easier to teach for Sheet Metal.

Generally, the international students in the work teams for this study needed processes to be repeated. Perhaps it was their lower ability to process information in English. Kwok, et al. (2009) and Tan, et al. (2010) found that when an SBL group comprising 75% international students from the same asian country were added to the comparison matrix, the transfer of learning was least apparent. This was because they were not too receptive to SBL.

## **5. Discussion**

Despite the limitations in comparing studies which focused on different groups and the varying research methodologies, the results and findings from the various studies were able to fit well under the three levels of learning. Despite the different sizes of the studies, a common theme points to learner differences. The Singaporean students were more receptive to SBL than the international students, benefited more for learning and were able to transfer their learning better. These could be because of prior educational experiences and background as well as competence in English. SBL did facilitate learning at the formative and summative stages. The transfer of learning was more apparent for Singaporean participants than international students.

## **6. Conclusion**

The use of the Kirkpatrick (1994) Learning Evaluation Model to review results and findings from existing studies has provided the research team different facets of the effectiveness of SBL in a systematic manner.

## **7. References**

Fang, L., Tan, H. S., Thwin, M. M., & Koh, C. (2009). Engaging Engineering students with Simulation-based Learning: A Singaporean perspective. Paper presented at the *Educational Research Association of Singapore Conference 2009: Unpacking teaching and learning through educational research*, Singapore, 19 - 20 Nov 2009.

- Fang, L., Tan, H.S., Thwin, M.M., Tan, K.C., Lye, S.L., Fong, F.M., Kan, D., Wee, M.L., Kwok, M. & Koh, C. (2010). Challenges in Infusing Simulation-based Learning in Machining Technology at Temasek Polytechnic, Singapore. In Z. Abas et al. (Eds.), *Proceedings of Global Learn Asia Pacific 2010* (pp. 1119-1128). AACE.
- Fang, L., Thwin, M. M., Kwok, M., Tan, H. S., Tan, K. C., & Koh, C (2010). The effects of Simulation-based learning on Engineering workshop practice. *Proceedings of the 3rd International Multi-Conference on Engineering and Technological Innovation: IMETI 2010* (pp. 13 – 18).
- Fang, L., Tan, H. S., Thwin, M. M., Tan, K. C., & Koh, C. (2011). The value Simulation-based learning added to Machining Technology in Singapore. *Educational Media International, 48*(2), 127 - 137.
- Horton, W. (2006). So how is e-learning different? In Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. *Evaluating training programs: The four levels* (pp. 95 - 113), (3rd ed.). San Francisco, CA: Berrett-Koehler
- Kirkpatrick, D. L. (1994). *Evaluating training programs*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2005). *Transferring learning to behavior*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Koh, C., Tan, H. S., Tan, K. C., Fang, L., Fong, F. M., Kan, D., Lye, S. L., & Wee, M. L. (2010). Investigating the effect of 3D simulation-based learning on the motivation and performance of engineering students. *Journal of Engineering Education, 99* (3), 237 - 251.
- Kwok, M., Thwin, M. M., Fang, L., Tan, H. S., & Tan, K. C. (2009). Group learning in the Machining Technology workshop. Paper presented at the *3rd International Symposium on Advances in Technology Education 2009*, Singapore, 22 – 24 Sep 2009.
- Harter, S. (1981). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components, *Developmental Psychology, 17*, pp. 300-312.
- Lepper, M. R., Corpus, J. H. & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: Age differences and academic correlates, *Journal of Educational Psychology, 97*(2), 184-196.
- Liu, W. C., & S. Chye. (2008). The importance of perceived needs satisfaction. In *Motivation and Practice for the Classroom*, eds. P. A. Towndrow, C. Koh, and H. S. Tan, 251-264. Rotterdam: Sense Publishers.
- McAuley, E., Duncan, T. E., & Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 60*, 48-58.
- Pintrinch, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology, 82*(1), 33-40.
- Ryan, R. M., & Connel, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology, 57*, 749-761.

- Schwartz, R., & Jerusalem, M. (1995). Generalized self-efficacy scale. In J. Weinman, S. Wright & M. Johnston (Eds.), *Measures in health psychology: A user's portfolio. Causal and control beliefs*. (pp. 35-37). Windsor, UK: NFER-Nelson.
- Tan, H.S., Tan K.C., Fang, L., Wee M.L., & Koh C. (2009). Using Simulations to Enhance Learning and Motivation in Machining Technology, in Kong, S.C., et al. (Eds.) . *Proceedings of the 17<sup>th</sup> international Conference on Computers in Education 2009* (pp.864-871). Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Tan, H. S., Koh, C., Fang, L., Tan, K. C., & Wee, M. L. (2010). A model for simulation-based learning. *Proceedings of International Conference on Learning and Teaching*, Singapore, Temasek Polytechnic.
- Williams, G. C., & Deci, E. L. (1996). Internalization of biopsychosocial values by medical students: A test of self-determination theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 767-779

# Perspetivas dos Alunos de um Curso de Licenciatura em Química para o Uso Contextualizado de Planilhas Eletrônicas Mediante a Resolução de Problemas

**Sidnei de Oliveira Sousa**

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
Brasil  
siamf@ig.com.br

**Klaus Schlünzen Junior**

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
Brasil  
klaus@fct.unesp.br

## Resumo

Este estudo busca investigar a articulação entre a tecnologia e os conceitos químicos estabelecida por alunos de uma disciplina de Introdução à Computação de um curso de licenciatura em Química, onde foi utilizada a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL - *Problem-Based Learning*) para desenvolver os conteúdos da disciplina. Após uma revisão bibliográfica sobre o papel do computador na aprendizagem, a formação inicial de professores, o PBL e o uso de planilhas eletrônicas na escola, esta pesquisa foca no impacto das planilhas eletrônicas na construção de materiais didáticos referentes ao conceito de pH. Para tanto, foi desenvolvido um estudo de caráter qualitativo focando uma intervenção. Para o levantamento de dados, foram coletados os materiais didáticos que os alunos produziram através das planilhas eletrônicas. Os resultados da análise dos materiais didáticos evidenciaram que uma parcela expressiva dos alunos tem uma visão positiva do uso da computação aplicada à licenciatura, sobretudo no que se refere ao uso contextualizado e significativo das planilhas eletrônicas na prática docente. Além disso, conclui-se que o uso da tecnologia na educação é potencializado se for amparado por metodologias ativas de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Formação de Professores; Planilhas Eletrônicas; Problemas; Química; Tecnologias.

## 1. Introdução

As constantes transformações na natureza do conhecimento, que, entre outras causas devem-se à popularização da tecnologia na sociedade, apontam para um novo caminho no que se refere ao uso do computador na escola: ele deixa de ser uma "máquina de ensinar" para se tornar uma mídia educacional, ou seja, um meio de promover a aprendizagem. O computador e conseqüentemente os conteúdos computacionais devem ser encarados como ferramentas educacionais de complementação e de possível mudança na qualidade de ensino, desenvolvendo no aluno a capacidade de procurar e selecionar informações para resolver problemas (Valente, 1993, p. 5-6).

Nesse sentido, Valente (2002, p. 19-20) descreveu a interação entre o aprendiz e o computador como um ciclo de ações realizadas tanto pelo aprendiz quanto pelo computador, as quais auxiliam a compreensão de como o aprendiz, interagindo com o computador, passa de um nível inicial para outro mais elaborado.

Em linhas gerais, o ciclo proposto por Valente pode ser entendido da seguinte forma: ao realizar uma tarefa com o computador, o aprendiz tem em mente o resultado que o computador deverá apresentar e faz uma descrição de suas ideias para que a máquina as

execute. Cumpre destacar que a linguagem utilizada nesta descrição é determinada pelo tipo de ferramenta computacional que o aprendiz está utilizando, bem como pela notação que a ferramenta utiliza para representar as ideias de um indivíduo. Ou seja, se o aprendiz está utilizando um ambiente de programação então a descrição das ideias é feita em uma linguagem não coloquial, denominada linguagem de programação, porém, se o aprendiz está utilizando um ambiente de Planilha Eletrônica, a descrição das ideias é realizada mediante tabela de valores e fórmulas.

Após descrever sua ideia, o aprendiz espera que o resultado de sua execução pelo computador seja confrontado com o objetivo esperado. Assim, após o computador apresentar um resultado, o aprendiz faz uma reflexão sobre o que foi apresentado. Caso o resultado não coincida com o objetivo esperado, o aprendiz realiza uma depuração em seu raciocínio lógico, uma vez que o resultado é a descrição literal de suas ideias. Ele repensa a forma como descreveu as suas ideias e as descreve novamente para o computador, reiniciando o ciclo. A interação homem e máquina, objetivando a construção do conhecimento, é definida pelo ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição e pode ser vista na Figura 1 (Valente, 2002, p. 20-22).

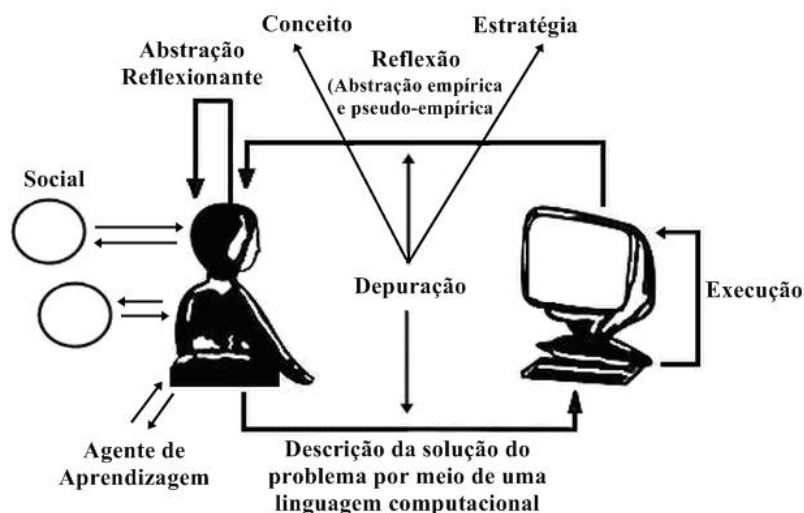


Figura 1 – Interação aprendiz-computador. Fonte: Valente, 2002, p. 20-22.

Nesse âmbito, o desafio está em desenvolver metodologias ativas de ensino e aprendizagem que confiram às tecnologias o status de um recurso legítimo a ser empregado na resolução de problemas, ou seja, um recurso complementar ao pensamento e à criatividade, como a escrita ou o desenho, que atuam tanto como registro do pensamento, quanto como recursos, que possibilitam o exercício do pensar sobre o pensar.

Assim, convém analisar se uma metodologia ativa como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – *Problem-Based Learning*) permite propor situações que, ao mesmo tempo em que conduzam os alunos a legitimar o conteúdo programático da disciplina, também estimulem a autonomia de raciocínio e desenvolvam no aluno a responsabilidade pela aquisição do próprio conhecimento.

Dessa forma, este estudo tem por objetivo identificar as perspectivas dos alunos no tocante à utilização de planilhas eletrônicas para resolver um problema do cotidiano de um professor de química mediante uma metodologia ativa de aprendizagem. Este objetivo foi traçado a fim de responder a seguinte questão: Os conhecimentos e as habilidades referentes ao uso de planilhas eletrônicas como instrumentos para representar conceitos químicos são mais bem adquiridos e legitimados mediante uma metodologia problematizadora?

## 2. Formação Inicial de Professores

Os sistemas educacionais e os métodos de ensino carecem de transformações radicais, no sentido de abandonar práticas que separam a tecnologia do cotidiano, em especial, o cotidiano da futura atuação profissional do aluno. Evidentemente, é necessário estimular o aluno para o desenvolvimento de saberes específicos inerentes à tecnologia, mas também despertá-lo para o lado humanístico desses recursos, de forma que o contexto de aplicação da tecnologia, ou seja, os problemas a serem resolvidos, não sejam negligenciados pela técnica (Grinspun, 1999, 58-59).

O problema do distanciamento entre as tecnologias e o cotidiano escolar se intensifica, sobretudo, nas licenciaturas, porque o professor, eventualmente, replica na sala de aula as estratégias que seus mestres utilizaram em sua formação, desenvolvendo um ciclo perpetuador de métodos, que não são adequados às necessidades dos alunos contemporâneos. É preciso formar professores do mesmo modo como se espera que eles atuem na escola, levando em consideração o impacto das tecnologias e identificando oportunidades de utilizá-las significativamente (Mercado, 1999, p. 90 apud Gomes, 2002, p. 125).

Estudos de utilização do computador na formação inicial de professores sugerem que, apesar do treinamento para o uso do computador, no que se refere aos aspectos funcionais do hardware e do software, falta-lhes ênfase no desenvolvimento da capacidade para integrar a tecnologia ao ensino (Sandholtz et al., 1997, p. 81). Tal habilidade exige uma compreensão prática de como o currículo da pedagogia ou das licenciaturas se integra à tecnologia e é nesta dimensão que se apresenta o maior desafio dos programas de formação de professores (So; Kim, 2009, p. 104).

Evidentemente a apropriação das tecnologias no contexto escolar implica concepções de educação assumidas pelo professor e pela escola. Em outras palavras, há que se ter bastante claro qual o posicionamento do professor e das instituições formadoras de docentes. Nesse sentido, Nóvoa (2001) fala sobre a necessidade de ocorrerem, na formação de docentes, situações para que os futuros professores reflitam sobre sua prática,

*“(...) tem que se criar um conjunto de condições, um conjunto de regras, um conjunto de lógicas de trabalho e, em particular, e eu insisto neste ponto, criar lógicas de trabalho coletivos dentro das escolas, a partir das quais – através da reflexão, através da troca de experiências, através da partilha – seja possível dar origem a uma atitude reflexiva da parte dos professores”.*

Dessa maneira, fica claro que o uso da tecnologia pelo professor possui estreita relação com sua capacidade de traduzir as suas reflexões em práticas pedagógicas (Riel; Becker, 2000, p. 32-33). Todavia, é necessário um sistema educacional que se distancie do pensamento positivista e da racionalidade técnica para se aproximar de um referencial pedagógico capaz de propor situações de aprendizagem que permitam aos alunos das licenciaturas legitimarem de forma prática as tecnologias em suas futuras ações pedagógicas (Schön, 2000, p. 70).

## 3. PBL - Problem-Based Learning

A Aprendizagem Baseada em Problemas tem sua gênese no final dos anos 60, quando um grupo de inovadores da Universidade de McMaster em Hamilton, Canadá, insatisfeito com o ensino tradicional, resolve realizar uma reforma na educação médica e propõe um currículo baseado no estudo de problemas. Nascia, dessa forma, o *Problem-Based Learning* (PBL), ou Aprendizagem Baseada em Problemas. No entanto, a ideia de utilizar problemas da vida real como parte da aprendizagem já havia sido usada nos anos 30 na Harvard Business School, porém com uma abordagem diferente da utilizada em McMaster. Assim, a história do PBL começou com uma experiência rudimentar na Harvard Business School, foi reformulada na escola médica de McMaster e disseminou-se para outras Universidades,



como a Universidade de Maastricht na Holanda, onde a prática do PBL adquiriu o alicerce que sustenta sua doutrina (Penaforte, 2001, p. 52:53). O processo do PBL começa com a apresentação de uma situação-problema aos alunos, sem qualquer instrução prévia acerca de informações relacionadas à sua solução. A finalidade do problema é fazer com que o aluno estude determinados conteúdos. Assim, os alunos trabalham em pequenos grupos para analisar o problema e determinar quais questões se apresentam e quais informações são necessárias para solucioná-lo. Uma vez que as questões de aprendizagem são identificadas, os estudantes realizam um estudo autônomo antes de retornar ao grupo para compartilhar suas descobertas e aplicá-las na resolução do problema (Mamede, 2001, p. 29-30). A fase final envolve a atividade reflexiva no sentido dos alunos avaliarem a si próprios, como também seus pares no que se refere à construção de conhecimentos e aquisição de habilidades (Ribeiro, 2008, p. 28-29).

Há inúmeras maneiras pelas quais a Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser realizada. Um aspecto muito popular para a sistematização do PBL é o referencial dos “sete passos” proposto pela Universidade de Maastricht desde sua criação nos anos 70 (Deelman; Hoeberigs, 2009, p.84), o “Referencial de Maastricht” propõe que, ao receber a situação-problema, o grupo busque solucioná-la seguindo sete etapas:

- Leitura da situação-problema e esclarecimento de termos desconhecidos;
- Identificação do problema proposto pelo enunciado;
- Discussão do problema e formulação de hipóteses para resolvê-lo;
- Resumo das hipóteses;
- Formulação dos objetivos de aprendizagem. Com base nos conhecimentos prévios são identificados os assuntos que devem ser estudados para a resolução do problema;
- Estudo autônomo dos assuntos levantados no passo anterior;
- Retorno ao grupo tutorial para discutir novamente o problema à luz dos novos conhecimentos adquiridos na fase de estudo autônomo (Berbel, 1998, p. 145-147).

Segundo Berbel (1998, p. 146), os sete passos da Aprendizagem Baseada em Problemas compreendem duas fases: Na primeira, a discussão é focada na identificação do problema, elaboração de hipóteses de solução e identificação de assuntos relevantes para a solução dos problemas. Na segunda, os conhecimentos prévios são confrontados com os conhecimentos científicos que o aluno busca de forma autônoma, em cujo processo é realizado um exercício de pensar sobre o pensar. De volta ao grupo tutorial, o problema é discutido novamente e as informações são integradas para resolver o problema. No entanto, mesmo com o problema resolvido não há a pretensão de que o tema esteja esgotado.

Uma definição operacional da Aprendizagem Baseada em Problemas também é apresentada por Barrett (2005, p. 56) que, além de descrever seis passos para a aplicação do PBL, lembra que uma das características definidoras do uso de problemas na Aprendizagem Baseada em Problemas é que os estudantes são deliberadamente apresentados ao problema no início do processo de aprendizagem.

Ao contrário do método convencional em que o professor expõe a teoria, muitas vezes descontextualizada, e solicita do aluno um vínculo dessa teoria com a realidade, no PBL, a “realidade”, ou seja, a situação-problema, é exposta primeiro para que o aluno investigue a teoria e desenvolva conhecimentos, habilidades e atitudes com objetivo de resolvê-la.

Desse modo, em razão dos motivos destacados, justifica-se o emprego do PBL para apoiar a aprendizagem de conteúdos computacionais em cursos de licenciatura.

#### 4. Planilhas Eletrônicas

Frequentemente, as pesquisas que abordam o uso das planilhas eletrônicas na educação buscam verificar sua contribuição para a qualidade do ensino e a aprendizagem de conteúdos que envolvem conceitos matemáticos (Oliveira, 2007, p. 5), pois com essa ferramenta é possível observar vários conteúdos da matemática que, eventualmente, o professor teria dificuldade de demonstrar em aulas tradicionais na sala de aula (Oliveira, 1997, p. 127). Nessas pesquisas, o objetivo é a investigação do uso de planilhas em conteúdos como funções do 1º e 2º Grau, visando ao desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade dos alunos (Miqueletti et. al, 2007, p.1) ou ainda, a investigação de planilhas no ensino de relações, generalizações e representação gráfica em álgebra (Cox, 2003, p. 45). Evidentemente, é compreensível que as disciplinas que abordam conteúdos algébricos sejam as que mais oferecem subsídios para ter uma planilha eletrônica como apoio pedagógico, uma vez que foi exatamente para esse objetivo que elas foram criadas. A planilha de cálculo eletrônica foi desenvolvida por dois alunos de um curso de Licenciatura em Contabilidade para apoiar as operações de contabilidade em seus cursos. O objetivo era eliminar a tarefa de recalculer valores quando um único valor fosse alterado. Desse modo, a ferramenta desenvolvida pelos estudantes, chamada VisiCalc, recalcularia automaticamente todas as operações, que utilizassem valores que fossem modificados pelo usuário (Jonassen, 2000, p. 104-105).

No entanto, as planilhas atuais são bastante flexíveis e possibilitam seu uso para apoiar disciplinas que, aparentemente, teriam pouca integração com esse tipo de ferramenta computacional. Na disciplina de Língua Portuguesa, por exemplo, a planilha eletrônica pode ser usada para descrever o conhecimento sobre a conjugação de verbos regulares. Assim, o uso para essa finalidade é possível, porque a conjugação de verbos utiliza regras que, no caso do verbo cantar, concatena um radical (cant) com várias terminações (o, as, a, amos, ais, am) de acordo com os pronomes (Menezes; Valli, 1997, p. 6). Desse modo, conteúdos curriculares que se baseiam em regras, mesmo em disciplinas que não envolvam especificamente cálculos, podem ser apoiados por planilhas eletrônicas.

É importante destacar que uma planilha eletrônica é uma matriz de células (interseção entre linhas e colunas), com colunas identificadas por letras e linhas identificadas por números. Ela possui três funções primárias: guardar, calcular e apresentar informações nas células. A informação armazenada nas células pode ser números ou texto. Da mesma forma, a célula também pode armazenar fórmulas lógicas ou matemáticas que, por ventura, manipulem o conteúdo de outras células (Jonassen, 2000, p. 101). As planilhas eletrônicas proporcionam também recursos, que possibilitam o desenvolvimento de variados tipos de gráficos, a partir dos dados armazenados nas células, facilitando a análise dos resultados obtidos. Para Oliveira (1997, p. 128) o diferencial das planilhas eletrônicas está no seu potencial de visualização gráfica das informações,

*“Talvez seja no aproveitamento de sua parte gráfica que a planilha pode ter sua melhor contribuição no ensino, não só de matemática, mas de outras disciplinas como ciências, física, química, geografia, etc. Pois, por intermédio da visualização gráfica de um conjunto de informações, torna-se muito mais fácil para o aluno compreender estas informações”.*

Todavia, no que concerne ao aspecto cognitivo do uso das planilhas, sua criação e uso implicam uma série de processos mentais, que requerem da parte dos alunos a utilização de regras existentes ou a criação de novas regras para descrever relações e organizar a informação. Tais ações criam uma relação muito mais interativa entre o aluno e a ferramenta tecnológica e possibilitam ir além da interpretação dos resultados gráficos. Dessa maneira, o destaque na criação de planilhas eletrônicas está em fazer com que o aluno estabeleça relações e as descreva em termos de regras de ordem superior, ou seja, o aluno pensa de forma mais profunda para descrever as relações de causalidade, mediante o uso de uma fórmula lógica ou matemática (Jonassen, 2000, p. 105).

A descrição de uma regra é realizada através de um critério que implica necessariamente uma condição. Desse modo, em uma regra de sentença lógica, há sempre três elementos: o critério, a descrição da opção, caso o critério seja satisfeito, e ainda a descrição da opção nos casos em que o critério não é satisfeito. A regra seria descrita pela seguinte fórmula: SE(<critério>; <descrição 1>; <descrição 2>) (Menezes; Valli, 1997, p. 4). Por exemplo, em uma relação de maioria etária, a regra é definida pela seguinte fórmula lógica: SE(AnoAtual-AnoNascimento >= 18; “Maior de Idade”; “Menor de Idade”). Cumpre assinalar que os valores de AnoAtual e de AnoNascimento estão armazenados dentro de células, por exemplo, A1 e B1, respectivamente. Nesse caso, a fórmula seria escrita assim: SE(A1-B1 >= 18; “Maior de Idade”; “Menor de Idade”).

Fica claro, portanto, por que as folhas de cálculo eletrônicas são muito bem empregadas para apoiar análises de “e se...”. Por exemplo: “Em quanto tempo um veículo chegará a seu destino, SE sua aceleração aumentar 7% em vez de 5%?” ou “Qual o nível de pH de um elemento, SE em uma experiência a cor da reação química entre os elementos for vermelho em vez de azul”. O que torna as planilhas eletrônicas poderosas é sua capacidade para visualizar as relações de diferentes formas (Jonassen, 2000, p. 121).

Desse modo, a formalização do conhecimento origina-se sempre de informações. No entanto, o conhecimento não deve ser confundido com dados informativos. Por mais primária que seja a aprendizagem, sempre envolverá o desafio de elevar dados isolados para algo mais significativo para o sujeito cognitivo (Pais, 2005, p. 19). Nessa perspectiva, as planilhas eletrônicas são ferramentas que requerem de seus utilizadores a criação de regras. Para isso, é fundamental identificar relações e padrões no domínio que se pretende representar. Por conseguinte, os alunos transferem para o computador seu esforço cognitivo e empenham-se para a compreensão das relações existentes no domínio em que buscam representar e calcular (Jonassen, 2000, p. 106).

Embora as planilhas eletrônicas sejam flexíveis e capazes de representar vários tipos de dados, elas revelam-se mais eficazes na resolução de problemas quantitativos. Por esse motivo, são mais úteis em Ciências Exatas que em Ciências Sociais, embora haja nas humanidades análises que possam ser quantificadas (Jonassen, 2000, p. 122).

## 5. Materiais e Métodos

A busca por uma compreensão das ações que ocorreram em um ambiente educacional no qual uma metodologia problematizadora foi utilizada para apoiar a aprendizagem de conteúdos computacionais, levou os pesquisadores a optarem por uma abordagem metodológica que se preocupasse com o contexto e com a forma pela qual este contexto influencia na aprendizagem, no comportamento e nas opiniões dos alunos. Por esse motivo, a abordagem qualitativa foi escolhida para nortear este estudo, uma vez que as ações são mais bem compreendidas no ambiente natural em que ocorrem (Bogdan; Biklen, 1994, p. 48). Além disso, a abordagem qualitativa é descritiva, ou seja, tudo que faz parte do contexto pode ser descrito e oferecer elementos para esclarecer pontos do objeto de estudo (Bogdan; Biklen, 1994, p. 49).

Assim, o presente estudo foi realizado com um grupo de 41 alunos matriculados em uma disciplina de Introdução à Computação no primeiro ano de um curso de Licenciatura em Química. Convém salientar que a disciplina tinha como estratégia metodológica a abordagem do PBL (*Problem-Based Learning*), ou Aprendizagem Baseada em Problemas.

A proposta da Aprendizagem Baseada em Problemas foi desenvolvida neste estudo empregando-se problemas que eram apresentados aos alunos na forma de texto com o intuito de articular a teoria com a experiência, ou seja, o ponto de partida para a aprendizagem estava vinculado à resolução de uma situação-problema proposta. Aqui analisaremos o processo de resolução de apenas um problema. A seleção do tema para a elaboração da situação-problema analisada neste estudo teve como subsídio o programa de ensino da disciplina de Computação do curso de Licenciatura em Química, cujos itens

levados em consideração na elaboração da situação-problema foram os objetivos, o conteúdo programático e a ementa da disciplina (Delisle, 2000, p. 28).

O contexto da situação-problema coloca o aluno da licenciatura como um professor já formado às voltas com uma sala de aula que demonstra um desinteresse crescente. Este contexto faz com que esse professor tenha a ideia de utilizar uma planilha eletrônica como ferramenta computacional para auxiliar uma experiência química e, desse modo, estimular o aprendizado dos alunos. A partir desta situação problemática o aluno deveria desenvolver um material didático que contemplasse o uso de planilhas eletrônicas como recurso para representação do conceito de pH.

O processo de resolução do problema objetivava a aquisição de conhecimentos procedimentais no que se refere à habilidade no uso de planilhas eletrônicas e à habilidade na condução de experiências químicas. Buscava, ainda, estimular a aquisição do conhecimento explicativo na construção de conceitos químicos como ácidos e bases e como deveriam ser representados em uma planilha eletrônica. No tocante ao conhecimento atitudinal, a situação-problema visava a desenvolver nos alunos a preocupação com a contextualização do conteúdo trabalhado em sala de aula.

## 6. Resultados

Nesta seção serão analisados os materiais didáticos produzidos pelos alunos a partir da resolução de uma situação-problema. O critério utilizado para analisar os resultados obtidos foi a coerência existente entre o conceito de pH e o material desenvolvido pelos alunos utilizando planilhas eletrônicas. Essa coerência, ou em outras palavras, a harmonia entre pensamento e realização é fator decisivo para evidenciar a legitimação das planilhas eletrônicas como recurso para potencializar o processo de ensino e aprendizagem do conceito de pH.

Assim, nesta seção busca-se dar uma pequena dimensão de como os alunos utilizaram os conteúdos aprendidos durante a resolução da situação-problema para desenvolver seus materiais didáticos, que aqui chamamos de produtos. O termo produto é utilizado por Delisle (2000, p. 43) para designar a produção intelectual dos alunos resultante da resolução de uma situação-problema.

Para garantir o anonimato dos alunos, eles serão identificados pela sigla "A" acompanhada de um número no intervalo de 1 a 41. É importante ressaltar que os materiais didáticos foram produzidos pelos alunos organizados em grupos de trabalho.

Começemos a análise observando o material desenvolvido pelo Grupo A que desenvolveu uma planilha eletrônica na qual há uma caixa de combinação com as possíveis cores de uma reação química obtida com a mistura do suco de repolho roxo com qualquer um dos alimentos testados. Após selecionar a cor obtida na reação, o nível de pH e o seu tipo são exibidos automaticamente, esse recurso implementado pelo Grupo A em seu produto pode ser visualizado na Figura 2.

| Alimento                          | Genero Alimentar | Cor           | pH | tipo  | Escala de cores para reações com |
|-----------------------------------|------------------|---------------|----|-------|----------------------------------|
| Alcachofras                       | Verduras         | rosa          | 5  | ácido | vermelho escuro                  |
| Alcachofras, Francês, Cozidos     | Verduras         | rosa          | 5  | ácido | vermelho                         |
| Alface                            | Verduras         | rosa          | 6  | ácido | laranja                          |
| Alface, Boston                    | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido | laranja claro                    |
| Alface, Iceberg                   | Verduras         | lilas         | 6  | ácido | rosa                             |
| Aloe Vera                         | Verduras         | azul claro    | 6  | ácido | rosa claro                       |
| Bambu                             | Verduras         | azul petróleo | 5  | ácido | lilas                            |
| Brócolos Cozidos                  | Verduras         | verde         | 6  | ácido | azul                             |
| Brócolos, Congelados, Cozidos     | Verduras         | verde mar     | 6  | ácido | azul claro                       |
| Cebolinha                         | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido | azul petróleo                    |
| Cenouras                          | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido | verde                            |
| Cenouras, Cozidos                 | Verduras         | rosa          | 5  | ácido | verde mar                        |
| Cenouras, Picado                  | Verduras         | rosa          | 5  | ácido | verde amarelado                  |
| Cenouras, Puré                    | Verduras         | rosa          | 5  | ácido | amarelo                          |
| Couve-Flor                        | Verduras         | rosa          | 5  | ácido |                                  |
| Couve-Flor, Cozida                | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |
| Ervilhas, Congeladas, Cozidas     | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |
| Ervilhas, Cozidos                 | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |
| Ervilhas, Puré                    | Verduras         | rosa          | 5  | ácido |                                  |
| Ervilhas, Secos (Amarelo), Cozido | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |
| Ervilhas, Secos (Verde), Cozido   | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |
| Escarolla                         | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |
| Espargos                          | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |
| Espargos, Congelados, Cozidos     | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |
| Espargos, Cozidos                 | Verduras         | rosa claro    | 6  | ácido |                                  |

Figura 2 – Tela criada pelo Grupo A para o registro das experiências.

Na Figura 2, por exemplo, a cor da reação do alimento alcachofra com o suco do repolho roxo resultou em uma tonalidade de rosa. Assim, após selecionar na planilha apenas a cor da reação, é exibido na tela o nível de pH; no caso, o pH é 5 e o seu tipo é ácido. A elaboração dessa planilha exigiu o uso de fórmulas que vinculassem a cor de uma reação ao seu respectivo nível de pH e também o uso de fórmulas lógicas que levassem em consideração as regras de classificação dos níveis de pH, por exemplo, se o nível de pH for menor que sete, então, o elemento testado possui pH ácido.

O Grupo A também utilizou uma fórmula para a contagem de alimentos analisados por gênero alimentar. Os alimentos estão em uma planilha separada da planilha que realiza a contagem. Desse modo, o grupo precisou aprender a realizar a comunicação entre planilhas em um mesmo arquivo de planilha eletrônica. Para tanto, o grupo investigou o uso do comando “!” para utilizá-lo na fórmula da contagem (Figura 3).

=CONT.SE(Tabela pH dos Alimentos!C15:C306;B15)

| Estatística dos Alimentos Analisados |                      |        |           |
|--------------------------------------|----------------------|--------|-----------|
| Genero Alimentar                     | Alimentos Analisados | Tipo   | Alimentos |
| Bebidas/Molhos                       | 29                   | ácido  | 281       |
| Carnes                               | 1                    | básico | 3         |
| Cereal                               | 15                   | neutro | 10        |
| Condimento                           | 13                   | pH     | Alimentos |
| Cozidos                              | 1                    | 1      | 0         |
| Doces                                | 11                   | 2      | 16        |
| Enlatados                            | 21                   | 3      | 56        |
| Fruta                                | 61                   | 4      | 30        |
| Fungos                               | 3                    | 5      | 94        |
| Lacteos                              | 15                   | 6      | 80        |
| Legumes                              | 33                   | 7      | 10        |
| Massas                               | 8                    | 8      | 2         |
| Nozes                                | 4                    | 9      | 1         |
| Oligolécticos                        | 5                    | 10     | 0         |
| Peixe/Frutos do mar                  | 20                   | 11     | 0         |
| Sopas                                | 2                    | 12     | 0         |
| Tuberculos                           | 15                   | 13     | 0         |
| Verduras                             | 20                   | 14     | 0         |
| total                                |                      | 277    |           |

Figura 3 – Estatísticas de alimentos analisados.

Além do aspeto prático que diz respeito ao domínio da tecnologia, como por exemplo, elaborar fórmulas e organizar os dados em uma planilha, a resolução dos problemas que apareciam possibilitou também encarar a tecnologia como um meio de representação de conceitos químicos, como relata a aluna A03 em seu relatório:

*“Em casa, tomamos conhecimento da experiência do repolho roxo, procurando saber como funcionava e como era medido o pH dos alimentos com o suco de repolho roxo que é através da cor que fica os alimentos depois de colocado o suco. Também tivemos que tomar conhecimento dos recursos que oferece o Microsoft Excel<sup>1</sup> e da tabela de cores que indicaria o pH.” (A03).*

A aluna A05 fala em seu relatório da dificuldade para legitimar a informática no ensino e aprendizagem de conteúdos escolares e de como a resolução do problema contribuiu para diminuir essa dificuldade: “(...) o problema nos mostra o impasse do professor que não consegue relacionar informática com química”. E, após observar que há a necessidade de um contexto mais geral, uma situação autêntica, que faça a ligação entre a informática e os conteúdos escolares, a aluna A05 completa: “o resultado foi satisfatório em relação as aulas com caderno e lápis. (...) os alunos realizariam as experiências com o repolho roxo, visando encontrar a acidez ou alcalinidade dos alimentos mais consumidos por eles, e posteriormente as demonstrariam de forma gráfica utilizando o Excel.”

Já o produto desenvolvido pelo Grupo B primou, entre outros fatores, pela originalidade. Olhando as telas não percebemos se tratar de uma planilha eletrônica, não vemos nas telas iniciais as linhas e colunas (tabela) comuns a esse tipo de ferramenta, todavia o grupo fez uso de tabelas quando foi necessário para a exibição dos dados. Ao abrir a planilha, somos apresentados a um menu bastante instintivo que aborda temas referentes ao pH dos alimentos (Figura 4).

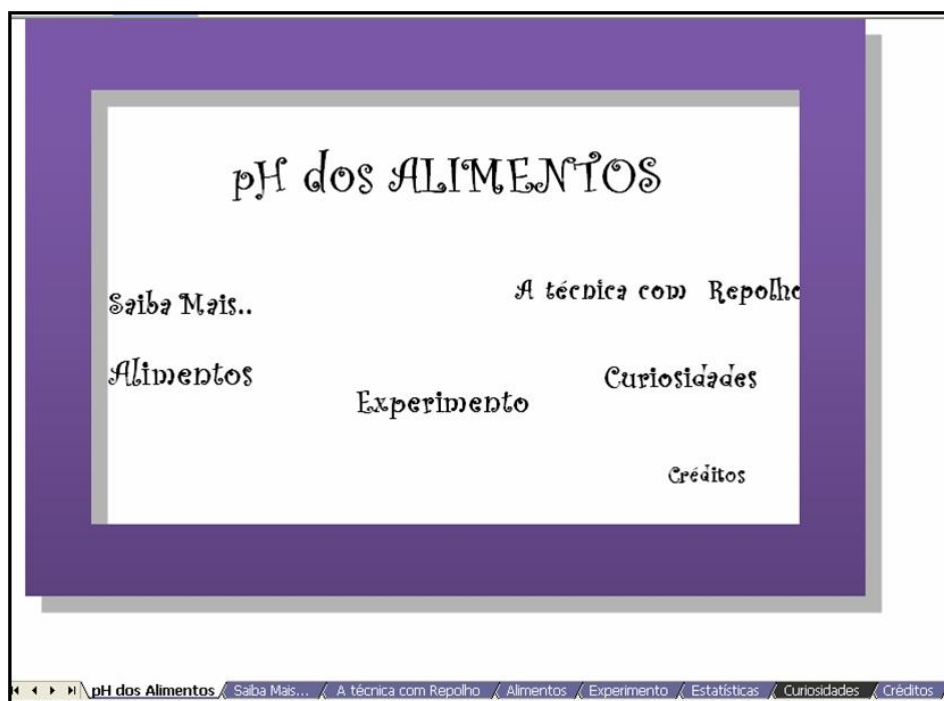


Figura 4 – Tela de abertura da planilha desenvolvida pelo Grupo B.

<sup>1</sup> Microsoft Excel © é um programa de planilha eletrônica de cálculo desenvolvido pela Microsoft Corporation.

O grupo colocou no trabalho algumas curiosidades sobre pH em uma tela chamada “Curiosidades”, acessada através de um *hiperlink*<sup>2</sup>. Obviamente para definir as curiosidades o grupo pesquisou a informação que seria apresentada e a analisou para determinar o que seria útil e relevante acerca do tema pH, exercitando, dessa maneira, o pensamento crítico. A aluna A11 justifica a criação da seção “Curiosidades” em seu produto da seguinte maneira: “Para conceituar o pH, foi desenvolvida uma planilha no Excel utilizando dos seus mais diversos recursos e nesta inserida uma grande quantidade de assuntos ligados ao pH, desde a sua explicação fundamental até curiosidades muito interessantes, para sempre procurar despertar cada vez mais o interesse do aluno.”. A necessidade de despertar o interesse do aluno também pode ser verificada na escolha do tipo de fonte de texto usada no produto, embora por vezes se torne um pouco confuso é um tipo de fonte menos formal, comumente usada em textos voltados para os jovens.

A Figura 5 mostra que o Grupo B criou um repositório de informação sobre vários tipos de alimentos, elaborando uma taxonomia de alimentos testados com a solução de repolho roxo.



Figura 5 – Tela com a classificação dos alimentos usados na experiência para obtenção do nível de pH.

Assim, após realizar a experiência, os alunos e professores poderiam acessar o menu “Alimentos”, escolher a categoria de alimento (bebidas, doces, massas, entre outros) e registrar o resultado da experiência, ou seja, a cor resultante da reação para obter o nível de pH e o seu tipo (ácido, básico ou neutro). O processo é mostrado na Figura 6.

<sup>2</sup> *Hiperlink* se refere a um método não seqüencial e não linear de organização e apresentação de textos ou figuras (Jonassen, 2000, p. 231).



**Doces e Guloseimas**

**Mostrar Estatísticas**

| Alimentos        | Classificação | Cor           | pH | Tipo   |
|------------------|---------------|---------------|----|--------|
| Chocolate        | Doces         | azul          | 8  | Básico |
| Jujuba           | Doces         | rosa          | 5  | Ácido  |
| Gelatinas        | Doces         | rosa claro    | 6  | Ácido  |
| Mel              | Doces         | laranja claro | 4  | Ácido  |
| Goiabada         | Doces         | laranja       | 3  | Ácido  |
| Gelêia de Frutas | Doces         | laranja claro | 4  | Ácido  |
| PUDIM            | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | rosa          | -  | -      |
|                  | Doces         | rosa claro    | -  | -      |
|                  | Doces         | lilas         | -  | -      |
|                  | Doces         | azul          | -  | -      |
|                  | Doces         | azul claro    | -  | -      |
|                  | Doces         | azul petróleo | -  | -      |
|                  | Doces         | verde         | -  | -      |
|                  | Doces         | verde mar     | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |
|                  | Doces         | sem/cor       | -  | -      |

pH dos Alimentos // Saiba Mais... // A técnica com Repolho // Alimentos // Experimento // Estatísticas

Figura 6 – Tela criada pelo Grupo B para o registro das experiências.

É interessante observar que o grupo gerou gráficos dos níveis de pH, organizados por categorias de alimentos, como pode ser observado na Figura 7. O recurso permite ao aluno comparar os gráficos das diferentes categorias alimentares e perceber, por exemplo, em quais categorias os alimentos são mais ácidos.



Figura 7 – Gráfico de classificação de pH para Doces e Guloseimas.

Toda a planilha elaborada pelo Grupo B faz uso de *hiperlinks*, ou seja, há uma ligação entre cada módulo (tela) desenvolvido. Os links ou ligações agregaram uma grande interatividade ao produto criado, permitindo ao usuário localizar rapidamente o conteúdo que necessita. Por exemplo, caso o usuário entre em uma tela que não atenda a seus anseios, há sempre



o link “voltar” para retornar à tela anterior. Segundo Jonassen (2000, p. 231-232) a interatividade é o aspecto mais relevante em sistemas que utilizam *hiperlinks*, pois permitem aos usuários determinar a sequência a seguir para acessar um conteúdo e desenvolver a informação apresentada para torná-la mais significativa do ponto de vista pessoal. A interatividade do usuário com o produto desenvolvido foi uma característica propositalmente buscada pelo grupo, como relata a aluna A16:

*“Através dos recursos computacionais foi possível desenvolver um material interativo e fora do “padrão” pedagógico das escolas em geral. Foi possível criar uma tabela dinâmica onde o aluno tem total liberdade para analisar o conceito de pH, realizando os experimentos (aplicando os conceitos químicos) e analisando/testando através da tabela apresentada.” (A16).*

Obviamente a interatividade significa uma característica bastante explorada, quando se trata das pessoas que utilizam sistemas com *hiperlinks*. Mas e com relação às pessoas que constroem os hiperlinks, caso dos alunos deste estudo, como ocorre o desenvolvimento cognitivo? Notamos que a criação dos *hiperlinks* colocou os alunos como autores que definiam, segundo suas próprias concepções, a organização das informações que encontravam. Tal ação tem a ver com a organização conceitual proposta por Novak nos mapas conceituais, um conteúdo organizado conceitualmente possibilita “navegar” de conceitos mais gerais para conceitos mais específicos e vice-versa (Moreira; Masini, 2006, p. 32). Nesse sentido, Spoehr (1995) apud Jonassen (2000, p. 233), destaca que os alunos autores de *hiperlinks* se tornam,

*“(...) mais proficientes na organização do conhecimento sobre uma dada matéria, fazendo-o de uma forma mais especializada; eles representam relações múltiplas entre ideias relacionadas e organizam os conceitos em núcleos significativos”.*

No que concerne ao aprendizado de aspectos tecnológicos da planilha eletrônica, o *layout* do produto criado pelo Grupo B, bem como suas funcionalidades demandou a aquisição de conhecimentos sofisticados de formatação, uso de *hiperlinks* e aplicação de fórmulas matemáticas.

No produto apresentado pelo Grupo C, os gráficos foram criados com o objetivo de facilitar a “leitura” dos dados mediante representações gráficas que as planilhas disponibilizam. Por exemplo, a Figura 8 mostra um gráfico com os tipos de alimentos que foram mais utilizados na experiência para determinação do pH. Tal apresentação gráfica é importante para que os alunos possam perceber quais os alimentos mais comuns ao cotidiano deles. Já com o gráfico da Figura 9 é possível determinar qual tipo de alimento é mais consumido (ácido, básico ou neutro).

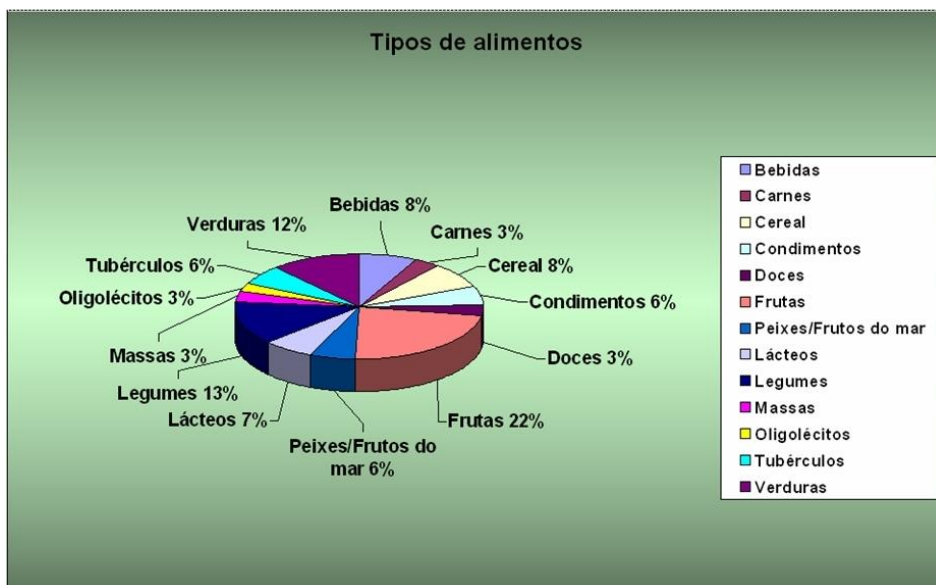


Figura 8 – Gráfico com os tipos de alimentos testados.

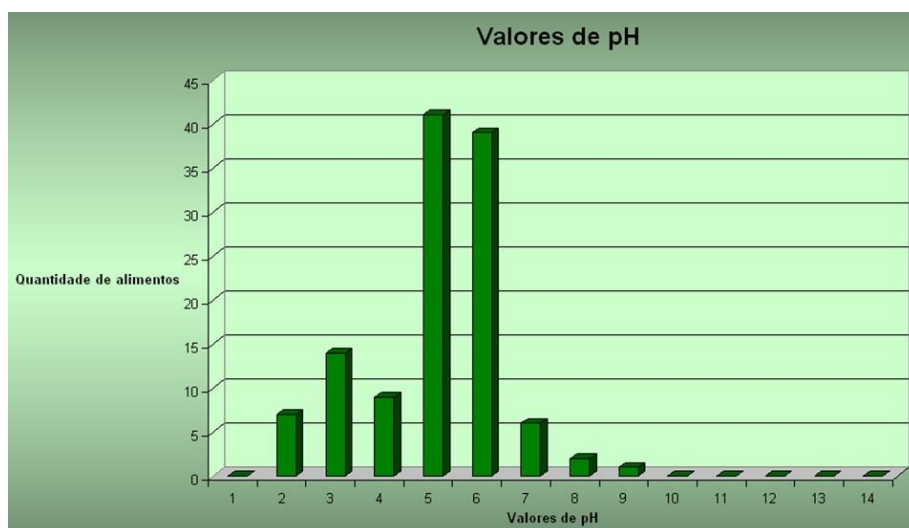


Figura 9 – Gráfico com a quantidade de alimentos por nível de pH.

Ao analisar os gráficos criados para o produto, as alunas A02 e A42 concluíram que a maioria dos alimentos testados possuem pH ácido, pois de acordo com o gráfico da Figura 9, cerca de 80 alimentos testados o possuem entre 5 e 6. Sobre essa inferência a aluna A02 escreve em seu relatório: *“A maioria dos alimentos são ligeiramente ácidos, uma vez que os produtos alcalinos têm, em geral, sabor desagradável. Isto implica um alto consumo pela população do que lhes é mais agradável.”*. Além de conclusões mais gerais sobre pH, questões mais específicas sobre o uso de planilhas eletrônicas também foram inferidas como relata a aluna A42: *“De forma geral, podemos concluir que o Excel é um ótimo programa para construção de planilhas, tabelas e gráficos.”*.

Ainda sobre a construção de conhecimentos mais específicos sobre planilhas eletrônicas, o aluno A20 procurou o professor da disciplina com o seguinte problema: o aluno gostaria que quando clicasse em um botão aparecesse uma caixa de mensagem com um campo para o aluno digitar o alimento que seria testado e quando clicasse no botão “ok” dessa caixa, o

alimento deveria aparecer automaticamente no final da lista. O professor disse ao aluno que haveria necessidade de ele aprender sobre uso de macros<sup>3</sup> em planilhas eletrônicas e também emprestou a ele um livro sobre o tema. O aluno desenvolveu sua ideia e o resultado pode ser observado nas Figuras 10 e 11.

| TABELA DE pH dos ALIMENTOS           |                  |            |    |       |  |
|--------------------------------------|------------------|------------|----|-------|--|
| Clique e digite os dados do alimento |                  |            |    |       |  |
| Alimento                             | Genero Alimentar | Cor        | pH | tipo  |  |
| Alcachofras                          | Verduras         | rosa       | 5  | ácido |  |
| Alcachofras, Francês, Cozidos        | Verduras         | rosa       | 5  | ácido |  |
| Alface                               |                  | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Alface, Boston                       |                  | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Alface, Iceberg                      |                  | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Aloe Vera                            |                  | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Bambu                                |                  | rosa       | 5  | ácido |  |
| Brócolos Cozidos                     |                  | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Brócolos, Congelados                 |                  | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Cebolinha                            |                  | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Cenouras                             | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Cenouras, Cozidos                    | Verduras         | rosa       | 5  | ácido |  |
| Cenouras, Picado                     | Verduras         | rosa       | 5  | ácido |  |
| Cenouras, Puré                       | Verduras         | rosa       | 5  | ácido |  |
| Couve-Flor                           | Verduras         | rosa       | 5  | ácido |  |
| Couve-Flor, Cozida                   | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Ervilhas, Congeladas, Cozidas        | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Ervilhas, Cozidos                    | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Ervilhas, Puré                       | Verduras         | rosa       | 5  | ácido |  |
| Ervilhas, Secos (Amarelo), Cozido    | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Ervilhas, Secos (Verde), Cozido      | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Escarolla                            | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Espargos                             | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Espargos, Congelados, Cozidos        | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |
| Espargos, Cozidos                    | Verduras         | rosa claro | 6  | ácido |  |

Figura 10 – Planilha com uma caixa de texto para o usuário digitar o alimento que será testado.

|     |                              |                |               |   |        |  |
|-----|------------------------------|----------------|---------------|---|--------|--|
| 284 | Manga, Suco                  | Bebidas/Molhos | laranja       | 3 | ácido  |  |
| 285 | Maracujá, Suco, Concentrado  | Bebidas/Molhos | vermelho      | 2 | ácido  |  |
| 286 | Maracujá, Suco               | Bebidas/Molhos | vermelho      | 2 | ácido  |  |
| 287 | Pera, Nectar                 | Bebidas/Molhos | rosa          | 5 | ácido  |  |
| 288 | Refrigerantes                | Bebidas/Molhos | vermelho      | 2 | ácido  |  |
| 289 | Soja, Leite De               | Bebidas/Molhos | lilas         | 7 | neutro |  |
| 290 | Soja, Molho De               | Bebidas/Molhos | rosa          | 5 | ácido  |  |
| 291 | Tangerina, Suco              | Bebidas/Molhos | vermelho      | 2 | ácido  |  |
| 292 | Tangerina, Suco, Concentrado | Bebidas/Molhos | laranja       | 3 | ácido  |  |
| 293 | Tomate, Suco                 | Bebidas/Molhos | rosa          | 5 | ácido  |  |
| 294 | Uva, Suco                    | Bebidas/Molhos | laranja       | 3 | ácido  |  |
| 295 | Uva, Suco, Concentrado       | Bebidas/Molhos | laranja       | 3 | ácido  |  |
| 296 | Vinagre                      | Bebidas/Molhos | vermelho      | 2 | ácido  |  |
| 297 | Vinagre, Cidra               | Bebidas/Molhos | laranja       | 3 | ácido  |  |
| 298 | MAÇA                         | Fruta          |               |   | #N/D   |  |
| 299 |                              | #Genero Alime  | vermelho      |   | #N/D   |  |
| 300 |                              | #Genero Alime  | laranja       |   | #N/D   |  |
| 301 |                              | #Genero Alime  | laranja claro |   | #N/D   |  |
| 302 |                              | #Genero Alime  | rosa          |   | #N/D   |  |
| 303 |                              | #Genero Alime  | rosa claro    |   | #N/D   |  |
| 304 |                              | #Genero Alime  | lilas         |   | #N/D   |  |
| 305 |                              | #Genero Alime  | azul          |   | #N/D   |  |
| 306 |                              | #Genero Alime  | azul claro    |   | #N/D   |  |
| 307 |                              | #Genero Alime  | branco        |   | #N/D   |  |

Figura 11 – O alimento digitado é automaticamente armazenado na última linha da planilha.

<sup>3</sup> Macros são miniprogramas que identificam uma sequência de operações que o programa deve desempenhar quando for pressionada uma determinada tecla (Jonassen, 2000, p. 104).

É importante ressaltar que, embora a classificação dos níveis de pH seja bastante simples e de conhecimento dos alunos, eles ainda não tinham inferido um aplicação prática para tal classificação. Em decorrência, concluíram algo novo para eles, perceberam que a maioria dos alimentos do cotidiano deles são alimentos ácidos: *“De acordo com as práticas e estudos realizados, nota-se que a maioria dos alimentos tem o pH ácido (entre 1 e 6)”* (A10), *“A elaboração deste material permitiu concluir que a maioria dos alimentos tem pH ácido (...) e que esses alimentos estão relacionados a alguns tipos de doenças”* (A2).

Porém, o mais interessante foi perceber que a aquisição de uma inteligência desperta o desenvolvimento de outras: *“Na resolução deste problema pude perceber que foi necessário que adquiríssemos algumas teorias sobre os níveis de pH e Excel, percebendo também a influencia desses alimentos ácidos e básicos em nosso corpo.”* (A09). A situação do aluno que busca conhecimentos sobre pH para utilizá-los em uma planilha eletrônica e nesse processo percebe a influência dos conhecimentos em sua própria vida, confirma a teoria de que a resolução de problemas deve contemplar a construção de conhecimentos articulados com uma ação reflexiva de como se relacionam com outros conhecimentos, caso contrário, são conhecimentos mortos, peso esmagador para o espírito (Dewey, 1959, p. 167).

Os resultados demonstram que além das habilidades técnicas no uso das funcionalidades oferecidas pelas planilhas eletrônicas, fortaleceu-se entre os alunos a ideia do uso do computador como uma ferramenta educacional: *“Acredito que a maioria dos conceitos em Química é possível ser passado ao aluno através de algum recurso oferecido pelo computador.”* (A20) e *“os professores podem fazer interação entre alunos, conteúdo a ser aprendido e a tecnologia, e isso é muito bom.”* (A06). As falas dos aluno A20 e A06 revelam que eles observam no computador um elemento facilitador da aprendizagem, legitimando seu uso em sua futura prática docente. O aluno A33 enfatiza o aspecto atrativo do computador e considera que *“a utilização de uma planilha eletrônica permite ensinar Química aos alunos, de um jeito muito interessante e com o auxílio da tecnologia, tornando as aulas mais atrativas e os alunos mais interessados adquirindo um conhecimento maior, do que apenas ficar resolvendo exercícios teóricos.”* (A33).

Para melhor fundamentar este estudo, é importante quantificar o grau de satisfação que os alunos atribuíram ao uso do PBL na disciplina de Introdução à Computação. Nessa direção, o PBL, da forma como foi empregado nesta pesquisa, obteve entre os alunos um excelente grau de satisfação, pois 35 alunos (85,3%) avaliaram positivamente a metodologia e, além disso, eles próprios, os 35, observaram que os objetivos da disciplina em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes foram alcançados. Por outro lado, 4 alunos (9,7%) avaliaram o PBL negativamente e consideraram que a metodologia não fez com que os objetivos da disciplina fossem atingidos, como podemos observar no Quadro 1.

|   |          | Os objetivos da disciplina (conhecimentos, habilidades e atitudes) foram alcançados? |     | Total |
|---|----------|--|-----|-------|
|   |          | Não  | Sim |       |
| Qual sua avaliação sobre a metodologia PBL? | Negativa | 4  | 1   | 5     |
|   | Positiva | 1  | 35  | 36    |
| Total                                       |          | 5  | 36  | 41    |

Quadro 1 – Relação entre a avaliação do PBL e os objetivos da disciplina.

Cumpramos ressaltar que dos 41 alunos participantes desta pesquisa, 19 deles (46,3%), além de pretenderem atuar na profissão de professor, consideraram também que adquiriram atitudes e habilidades ao estudar com o PBL na disciplina de Introdução à Computação (Quadro 2). Essa estatística é importante uma vez que a atuação desses futuros professores configura-se como um elemento promissor para iniciar outras práticas na educação, outros

modos de comportamentos que não sejam reduzidos ao puro ensino de conteúdos e à eficácia técnica.

|                              |     | Você desenvolveu atitudes e habilidades ao estudar com o PBL? |     | Total |
|------------------------------|-----|---|-----|-------|
|                              |     | Não   | Sim |       |
| Você pretende ser Professor? | Não | 1   | 20  | 21    |
|                              | Sim | 1   | 19  | 20    |
| Total                        |     | 2   | 39  | 41    |

Quadro 2 – Relação entre a futura profissão de professor e as atitudes e habilidades desenvolvidas.

Desse modo, a aplicabilidade dos conceitos da disciplina de Introdução à Computação em problemas voltados ao cotidiano do curso de Licenciatura em Química é vista pelos alunos como um elemento que eles utilizarão em suas futuras aulas, como podemos confirmar na seguinte fala: *“Concluí, não só nesse problema, mas em todos realizados até agora, que esse método é um modo excelente de desenvolver a nós, alunos do curso de licenciatura em química, e conhecemos maneiras diferentes de ensinarmos química aos nossos alunos, não só dando aulas monótonas, mas sim com atividades diferentes que interessem aos alunos e os façam aprender mais.”* (A17).

Assim, ainda que esta intervenção não tivesse garantido os excelentes resultados apresentados nesta seção, apenas o fato de ter despertado nos alunos, futuros professores, o vislumbre da possibilidade de mudança na educação já seria motivo suficiente para justificar sua realização.

## 7. Conclusões

Concluimos, portanto, que a resolução de problemas voltada para a articulação da tecnologia com conceitos teóricos motiva e transforma o aluno mediante aquisição de conhecimentos e atitudes que, por fazerem parte do contexto do educando, assumem um caráter de legitimidade no processo de aprendizagem. Diferentemente dos métodos tradicionais que dão ênfase na instrução e nos aspectos técnicos dos recursos tecnológicos sem estabelecer relações significativas com o contexto pedagógico da prática docente, a resolução de problemas promove as capacidades técnicas das tecnologias e as capacidades cognitivas por igual, possibilitando o desenvolvimento de um futuro professor mais crítico consigo mesmo e com sua atuação profissional.

Deve-se salientar, no entanto, que o uso de metodologias problematizadoras não deve ser encarado como um método definitivo a ser proposto ao leitor. Pelo contrário, há que se considerar a grande liberdade de formas que pode e deve privilegiar um tipo de aprendizagem que depende da ação conjunta de diferentes atores. A introdução da tecnologia no ambiente escolar deve ser amparada por metodologias ativas de aprendizagem, que podem ser um híbrido do ensino tradicional com metodologias problematizadoras ou mesmo uma reconstrução de outras metodologias, no sentido de desenvolver competências para uma efetiva integração das tecnologias na formação acadêmica.

## 8. Referências

Barrett, Terry. (2005). What is Problem-Based Learning? In: Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching. O'Neill, G., Moore, S., McMullin, B. (Eds). Dublin: AISHE, 2005. Released under Creative Commons licence: Attribution-NonCommercial 2.0. Disponível em: [http://www.aishe.org/readings/2005-1/barrett-What\\_is\\_Problem\\_B\\_L.pdf](http://www.aishe.org/readings/2005-1/barrett-What_is_Problem_B_L.pdf). Acesso em: 01/12/2009.

- Berbel, Neusi Aparecida Navas (1998). A Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? Interface. Comunicação, Saúde e Educação. v.2. n.2, março de 1998. Botucatu - SP, Fundação UNI.
- Bogdan, Roberto C., Biklen, Sari Knopp (1994). Investigação Qualitativa em Educação. Porto, Portugal: Porto Editora.
- Cox, Kenia Kodel (2003). Informática na Educação Escolar. Coleção Polêmicas do Nosso Tempo. Campinas, SP: Autores Associados.
- Deelman, Annechien; Hoeberigs, Babet. (2009). A ABP no Contexto da Universidade de Maastricht. In: Araújo, Ulisses F; Sastre, Genoveva (Orgs.). Aprendizagem Baseada em Problemas: no ensino superior. São Paulo: Summus.
- Delisle, Robert (2000). Como Realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas. Lisboa, Portugal: Edições ASA.
- Dewey, John (1959). Democracia e educação: introdução à filosofia da educação. Tradução por Godofredo Rangel, Anísio Teixeira. 3. ed. São Paulo: Nacional.
- Gomes, N. G (2002). Computador na escola: novas tecnologias e inovações educacionais. In: Belloni, M. L (Org). A formação na sociedade do espetáculo. São Paulo: Loyola.
- Grinspun, M. P. S. Z (1999). Educação tecnológica. In: Grinspun, M. P. S. Z. (Org). Educação tecnológica: desafios e perspectivas. São Paulo: Ed. Cortez.
- Jonassen, David H (2000). Computadores, ferramentas cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas. Porto, Portugal. Porto Editora.
- Mamede, Silvia (2001). Aprendizagem Baseada em Problemas: Características, Processos e Racionalidade. In: Mamede, Silvia; Penaforte, Júlio César (Orgs.). Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional. São Paulo: Hucitec/ESP-CE.
- Menezes, Crediné S. de, Valli, Maria Cristina P. (1997). O Uso da Planilha Eletrônica como Instrumento de Apoio à Construção do Conhecimento. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 8., 1997, São José dos Campos.
- Miqueletti, E. A. et al (2007). O Uso do Excel como Ferramenta no Ensino de Funções do 1º e 2º Grau. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte. Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática. Belo Horizonte : SBEM, 2007.
- Moreira, Marco Antonio, Masini, Elcie F. Salzano (2006). Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel. 2ª edição. São Paulo: Centauro Editora.
- Nóvoa, Antonio (2001). O professor pesquisador e reflexivo. Entrevista concedida em 13 de setembro 2001 ao programa Salto para o Futuro - TVE Brasil. 2001. Disponível em:[http://tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/antonio\\_novoa.htm](http://tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/antonio_novoa.htm). Acesso em 28/04/2010.
- Oliveira, Ramon de (1997). Informática Educativa: Dos planos e discursos à sala de aula. 13ª Edição. Campinas, SP: Papirus.
- Oliveira, Gerson P. (2007). Uma experiência de uso de planilhas eletrônicas no processo de ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte. Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática. Belo Horizonte : SBEM, 2007.
- Pais, Luiz Carlos (2005). Educação Escolar e as Tecnologias da Informática. Belo Horizonte: Autêntica.
- Penaforte, Júlio César (2001). John Dewey e as raízes filosóficas da aprendizagem baseada em problemas. In MAMEDE, Silvia; PENAFORTE, Júlio César (Orgs.). Aprendizagem

baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional. São Paulo: Hucitec/ESP-CE.

- Ribeiro, Luis R. de Camargo (2008). Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCar.
- Riel, M. M., Becker, H. J. (2000). The beliefs, practices, and computer use of teacher leaders. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans. 2000. Disponível em: [http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/aera/aera\\_leaders.pdf](http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/aera/aera_leaders.pdf). Acesso em: 22/11/2009.
- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C., Dwyer, D. C. (1997). Ensinando com tecnologia: Criando salas de aula centrada nos alunos. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Schön, Donald A. (2000). Educando o profissional reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas.
- So, Hyo-Jeong, Kim, Bosung (2009). Learning about problem based learning: Student teachers integrating technology, pedagogy and content knowledge. Australasian Journal of Educational Technology. Vol. 25, nº 1, 101-116. 2009.
- Valente, José Armando (2002). A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: Repensando Conceitos. In: Joly, M. C. R. A. (org.). A Tecnologia no Ensino: Implicações para a aprendizagem. São Paulo: Caso do Pedagogo.
- Valente, José Armando. (org.) (1993). Diferentes Usos do Computador na Educação. In: Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP.



# Projetos educativos: perspectivas de integração de computadores portáteis em situação 1:1 no currículo

**Flaviana dos Santos Silva**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP

Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC

Bolsista do Programa Internacional de bolsas de Pós-graduação da Fundação Ford  
Brazil

flavianadss@gmail.com

## Resumo

Este trabalho apresenta uma pesquisa de campo realizada no 2 semestre/2010 com 2 professores com 2 turmas de educação básica em um colégio da rede particular de ensino do município de São Paulo. Analisa a integração dos computadores portáteis na situação 1:1 no desenvolvimento de projetos educativos no currículo escolar. Para tal, foram adotadas observações diretas em sala ambiente de informática e aplicação de um questionário aos professores. Os resultados evidenciaram que uso dos computadores portáteis em projetos educativos potencializa a criatividade, favorece o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita, raciocínio lógico; promove situações de aprendizagem com mobilidade.

**Palavras-chave:** Computadores Portáteis em situação 1:1, Projetos educativos, Mobilidade

## 1. Introdução

Iniciativas voltadas para desvelar o potencial dos computadores portáteis no contexto educacional na situação 1:1 foram realizadas nos EUA desde 1997. Chall (1998) em seu primeiro estudo em escolas buscou revelar que o sucesso em disciplinas curriculares está diretamente relacionado no desenvolvimento da leitura e escrita, e para tal, o uso dos portáteis 1:1 poderia promover esta construção. Warschauer (2006) em seu trabalho a partir da análise documental dos arquivos digitais produzidos pelos alunos revelou que o processo de letramento ficou mais interativo e colaborativo.

Os estudos realizados por Brown (2007), Cummins e Sayers (2007), Gree (2003), Warschauer (2006) trazem reflexões significativas relacionadas as variedades de ferramentas de análise textual para favorecer a construção de idéias, organização coerente do pensamento, bem como a publicação dos textos de forma on-line.

Em Portugal durante os anos de 2006 a 2008 foi realizado o projeto denominado “Escola, Professores e Computadores Portáteis”. Participaram 2419 escolas do 2 e 3 ciclos distribuídas em todas as regiões do país. Os resultados mostraram a “possibilidade de utilização dos equipamentos em diferentes espaços da escola, aumento da motivação dos alunos para o trabalho educativo, à melhoria no acesso aos equipamentos por parte dos professores e alunos e à mudança positiva nas práticas pedagógicas” (RAMOS et al, p. 153).

No Brasil, em 2005 foi iniciado o Programa Um computador por Aluno - PROUCA<sup>1</sup>. Segundo Mendes (2008, p. 18), “em março de 2007 teve início o movimento de implantação de experimentos do uso de computadores portáteis em algumas escolas brasileiras nas seguintes cidades: Brasília, Palmas, Pirai, Porto Alegre e São Paulo”.

Silva e Consolo (2008, p.87) argumentam que a “integração dos dispositivos móveis na educação possibilitam o uso imersivo da tecnologia, a mobilidade e a ubiquidade”. Neste cenário, alunos e professores poderão utilizar os computadores portáteis conectados a

---

<sup>1</sup> Informações disponíveis em <http://www.uca.gov.br/> Acessado em 10/10/2010.



Internet não só na sala ambiente de informática em horários agendados, poderão fazer uso em outros ambientes.

A par disso, as instituições da rede particular de ensino também estão adquirindo computadores portáteis com intenções pedagógicas em situações de ensino e aprendizagem ou modernizar as salas ambientes de informática.

Com o propósito de analisar a integração de computadores portáteis em projetos curriculares foi realizado um estudo de campo em uma escola particular do município de São Paulo. Nos tópicos a seguir serão apresentados pressupostos teóricos e estratégias adotadas no presente estudo.

## 2. Mobilidade na educação

Segundo Lemos (2006), o mundo está inserido na era dos dispositivos portáteis, da cibercultura e da mobilidade. No momento atual é notório observar a transição da era da Informação para a era da Conexão. Para o autor, o aparecimento da computação móvel e das tecnologias sem fio (laptops, palms, celulares) favoreceram alternativas de mudanças de acesso e de conexão a internet fixa suportadas por cabos, para internet móvel sem fio, redes *bluetooth* e etiquetas de radiofrequência, inserindo os indivíduos em plena mobilidade.

Neste contexto observa o surgimento de novos paradigmas apoiados na interação e na comunicação denominados como *Mobile Learning* ou *m-Learning* (MARÇAL, et al 2005; Nyiri, 2002). Com base nestes paradigmas, a tentativa de mudanças nas práticas pedagógicas ficarão mais evidentes, uma vez que o uso de computadores portáteis neste cenário poderá “facilitar novas formas de saber, fazer e pensar sobre o fazer” (MENDES, 2008).

O surgimento de novas relações em sala de aula, implicarão em reflexões que emergem do fazer pedagógico do professor. Almeida e Prado (2009, p.2) enfatizam que é “relevante acompanhar e analisar as práticas iniciais de escolas quando da introdução de computadores portáteis”.

A integração dos computadores portáteis em situação 1:1 no currículo ocorrerá aos poucos, obedecendo não só a adoção tecnológica dos professores e alunos, mas também considerando os ensaios iniciais das práticas pedagógicas realizadas para que se possa compreender e relacionar com as necessidades do contexto (DAMASIO, 2005).

A estratégia pedagógica que poderá auxiliar nesta apropriação é o desenvolvimento de projetos educativos. Os computadores portáteis poderão ser empregados como instrumentos culturais (ALMEIDA, 2008). Para a autora o uso destes dispositivos vai muito além de inserir como ferramenta na realização das atividades curriculares (ALMEIDA, 2001), pois são instrumentos do “mundo atual e trabalham com a linguagem dos estudantes adotadas em suas práticas sociais” (ALMEIDA, 2008).

Esse movimento vem se repetindo como no uso dos computadores nos processos de ensino e de aprendizagem na década de 90 devido aos resultados promissores que foram explicitados em inúmeras pesquisas realizadas.

## 3. Projetos educativos

O termo projeto é utilizado para designar novas maneiras de trabalhar. Significa realizar procedimentos que foram planejados anteriormente dando forma a uma idéia, que admite modificações, diálogo com o contexto e com os indivíduos, no decorrer do processo (BARREIRO, 2001). Boutinet (1990, p. 200) define quatro níveis de projetos: “o projeto educativo ou de trabalho, o projeto pedagógico, o projeto de estabelecimento, o projeto de formação”:

- projeto educativo e de trabalho: “está orientado para o modo de inserção que permitirá ao jovem dizer-se autônomo: inserção social, cultural, profissional” (BOUTINET, 1990, p. 201).
- projeto pedagógico: “explicita a identidade institucional e define sua direção política, ou seja, seu horizonte de possibilidades, compatível com a realidade e com os diferentes aspectos envolvidos, tanto de natureza pedagógica, quanto na administrativa e financeira, bem como as condições e recursos materiais e institucionais necessários para implementá-lo” (ALMEIDA, 2001, p. 53).
- projeto de estabelecimento: visa suscitar o dinamismo de equipes pedagógicas para combater o insucesso escolar e inserir os jovens no seu papel de adultos (BOUTINET, 1990, p. 202);
- projeto de formação: consiste na formação de planos escolares e equipes pedagógicas para gerenciamento educacional.

A proposta dos projetos educativos vai muito além de uma simples metodologia; antes, é uma alternativa pedagógica de se realizar o currículo com criatividade beneficiando mudanças nas práticas escolares.

Para Gimeno Sacristán (2000, p. 46) o currículo neste contexto é definido como

*um conjunto de objetivos de aprendizagem selecionados que devem dar lugar à criação de experiências apropriadas que tenham efeitos cumulativos avaliáveis, de modo que se possa manter o sistema numa revisão constante, para que nele se operem as oportunas reacomodações.*

A conceção trazida pelo autor, nos remete ao questionamento central de como é possível integrar os computadores portáteis em situação 1:1 nos projetos educativos curriculares? Diante do desafio proposto, foi realizado um trabalho de campo que será descrito no tópico a seguir.

#### **4. Desenvolvimento do trabalho**

O contexto de realização do estudo de campo foi em um colégio da rede particular de ensino de São Paulo. O colégio é considerado como um dos mais tradicionais do município e tem cem anos de existência. A infraestrutura do colégio é ampla considerada de grande porte possuindo auditórios, quadra poliesportiva, biblioteca, espaços de convivência dentre outros. Além disso, conta com pelo menos 4 salas ambientes de informática com 30 computadores, 16 notebooks conectados com internet a cabo e também com rede sem fio. Neste colégio são oferecidos cursos nas modalidades de ensino infantil, ensino fundamental I e II, ensino médio e cursos extracurriculares que são caracterizados como livres. Participaram deste estudo dois professores de informática e alunos das salas de 3º ano do ensino fundamental.

Neste trabalho foram adotados os seguintes procedimentos: observação direta; aplicação de um questionário aos professores participantes. Para Lüdke e André (1986, p. 26) a observação direta possibilita um contato direto do pesquisador com o fenômeno pesquisado. Além disso, permite ao observador chegar mais perto da “perspetiva dos sujeitos”, pois na medida em que o observador acompanha *in loco* as experiências diárias dos sujeitos pode tentar apreender a sua visão de mundo, ou seja, o significado que eles atribuem à realidade que o cerca e suas próprias ações.

A observação direta teve por objetivo ressaltar aspectos pedagógicos sobre o uso dos computadores portáteis no processo de ensino e aprendizagem por meio dos projetos educativos desenvolvidos. Além disso, foi possível coletar informações importantes sobre as práticas realizadas pelos professores com o propósito de refletir sobre questões da *m-learning* no contexto escolar.

As aulas observadas estavam articuladas no uso dos 30 computadores portáteis durante o desenvolvimento do projeto educativo eleições 2010-Governador Mirim, realizado durante os meses de campanha eleitoral, de agosto a outubro. As atividades propostas foram: a produção de cartazes, anúncios de campanha, propostas governamentais, articulando o uso dos computadores portáteis com a utilização de outras mídias que tais como: câmera, editor de texto, exploração das ferramentas de formatação e organização de informações. A partir da produção dos alunos foi proposta a votação para eleger de fato o governador mirim, o que gerou um ambiente de reflexões e propício para construção de valores e tomada de decisões.

Pode-se observar neste contexto que a utilização dos computadores portáteis em situação 1:1 em projetos educativos poderá potencializar a criatividade dos alunos, favorecer o desenvolvimento de habilidades de leitura e também promover situações de m-learning, ou seja, aprendizagem com mobilidade.

Moran (2008, p. 13) nos alerta que “as inovações não dependem só de alta tecnologia, mas de pessoas criativas e de projetos pedagógicos institucionais bem gerenciados”. Nesse aspecto, é importante que os participantes desenvolvam um trabalho colaborativo. Na escola, foi possível verificar a partir do questionário aplicado aos professores que o desenvolvimento do trabalho coletivo é facilitado pela atuação da coordenadora de tecnologia educacional.

A partir das respostas do questionário, os professores nas aulas buscam favorecer o aprendizado técnico dos aplicativos disponíveis nos computadores portáteis por meio de atividades que estão relacionadas aos projetos educativos desenvolvidos em sala de aula. Vale salientar que nessas aulas os alunos se deslocam para a SAI e que fica a critério do professor responsável pela turma acompanhar a realização das atividades.

Com o trabalho de campo desenvolvido é importante destacar a necessidade de

*desenvolver de forma colaborativa uma constante ressignificação de metodologias, com vistas a atender as necessidades dos educandos, para que este seja coautor de sua aprendizagem, os espaços educativos não sejam limitados, a pesquisa, reelaboração e interação façam parte desta cultura mediada pela tecnologia” (SOUZA e FREITAS, 2010, p. 3).*

Esse processo será aprimorado aos poucos, na medida em que o planejamento seja trabalho realizado de forma coletiva e com a colaboração dos participantes, alunos e com o apoio da comunidade.

## 5. Algumas considerações

O trabalho de campo revelou que a integração dos computadores portáteis em projetos pedagógicos em situação 1:1 poderá favorecer engajamento, participação, colaboração e motivação entre os alunos. Esse fato ficou evidente no momento em que ocorreu a votação e também na avaliação e debate dos cartazes produzidos.

Os professores em depoimento e na resposta do questionário observaram o “o aumento da motivação nos alunos, a melhoria das competências organizacionais, o aumento do sentido de responsabilidade entre os estudantes” (BECTA, 2004 apud RAMOS et al 2009, p. 63).

Durante a realização do projeto educativo foi possível verificar a qualidade dos trabalhos produzidos pelos alunos. Ficou evidente que no decorrer da produção os alunos utilizaram os aplicativos: câmera, editor de texto com exploração das ferramentas de formatação. Isto indica que ocorreu não só a aprendizagem técnica, mas houve também a construção do conhecimento relacionada ao tema eleição, ou seja, no momento de criar o nome do partido, relacionar com um número, elaborar um plano de ação permitiu a produção de texto, elaboração e organização das informações. Além disso, os professores ensinaram os conceitos do currículo de forma flexível, conforme sugerem os Parâmetros Curriculares

Nacional (PCN) – 1998 que apresentam a estruturação dos conteúdos, dividindo-os em conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais<sup>2</sup>. Para Maraninchi (2005, p. 3), esta concepção de conteúdo escolar “contrapõe-se ao pensamento linear e simplificador do tecnicista, é algo que serve não mais como fim e sim como meio para que a educação aconteça”.

Com a integração dos computadores portáteis em situação 1:1 e outras mídias no desenvolvimento dos projetos educativos, pode-se observar que a aprendizagem dos alunos foi concebida dentro deste contexto. Segundo Salgado (2000, p. 15) foi concretizada a partir de “um processo que foi articulado com a construção da subjetividade, mobilizando elementos cognitivos, afetivos, estéticos, lúdicos, sociais e físicos”.

É notório que a mobilidade e a integração dos computadores portáteis em situação 1:1 ao currículo neste colégio está em fase inicial. As atividades estão ocorrendo somente na SAI. A percepção de que poderá ser utilizado em outros ambientes será gerada na medida em que os projetos educativos proporcionem a mobilidade.

A partir das respostas do questionário, foi possível verificar que os professores acreditam que a mobilidade favorecida pelo uso dos computadores portáteis em situação 1:1 poderá desenvolver habilidades e evidenciar a autonomia dos alunos.

Neste aspeto Almeida (2008, p. 3) afirma que trabalho conjunto da equipe pedagógica em parceria com os professores poderá favorecer a elaboração de estratégias inovadoras para inserir os computadores portáteis de acordo com as necessidades do ambiente e das atividades que serão propostas.

Por fim, a colaboração entre os autores neste processo será uma grande aliada, agregando coletividade, solidariedade, compromisso e motivação de todos promovendo as mudanças esperadas.

## 6. Referências Bibliográficas

- Almeida, M. E. B. (2001). *Educação, Projetos, Tecnologia e Conhecimento*. São Paulo: PROEM.
- \_\_\_\_\_. (2008). Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, n. 29, ano 21.
- \_\_\_\_\_. (2008). Educação e Tecnologias no Brasil e em Portugal em Três Momentos de sua História. *Educação, Formação & Tecnologias*; vol.1(1), abril [online]. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/19/11>.
- \_\_\_\_\_. (2009). Prado, M. E. B. B. *Formação de Educadores para o uso dos computadores portáteis: indicadores de mudanças na prática e no currículo* In: VI Conferência Internacional de TIC na Educação. Challenges 2009. Braga, Portugal: Universidade do Minho.
- Arroyo, M. G. (1999). Experiências de Inovação Educativa: o currículo na prática da escola. In: Moreira, A. F. B. (org.). *Currículo: políticas e práticas*. 3. ed. Campinas: Papirus.
- Barreiro, I. N. de F. (2001). *Como Ensinar e Aprender Mediante os Projetos de Trabalho*. São Paulo: PROGRAD/UNESP. Núcleos de Ensino, v. 1. dezembro.
- Boutinet, J. P. (1990). *Antropologia do Projeto*. Lisboa: Instituto Piaget.

<sup>2</sup> Os conteúdos conceituais são fatos e dados acumulados historicamente pela humanidade, ou seja, são informações que são apresentados aos alunos podendo ser recordadas quando necessário; conteúdos procedimentais é um curso de ação, um caminho, um processo, uma seqüência, uma operação ou uma série de operações ordenadas com intenção de obter um resultado ou chegar com êxito a uma meta; conteúdos atitudinais: são tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras e avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e atuar de acordo com essa avaliação daí as opiniões serem as manifestações verbais das atitudes (MARANINCHI, 2005).

- Brasil, (1999). Secretaria de Educação de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC.
- Chall, J.S. (1998). My life in reading. In E.G. Sturtevant, J. A. Dugan, P. Linder, & W.M. Linek (Eds.), *Literacy and community*, 20th yearbook of the College Reading Association. Commerce, TX: College Reading Association.
- Lemos, A. (2006). Ciberespaço e Tecnologias Móveis. Processos de Territorialização e Desterritorialização na Cibercultura, In: XV ENCONTRO ANUAL DA COMPÓS, 2006, Bauru. Anais, Bauru: XV COMPÓS.
- Lüdke, M., André, E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Maraninchi, M. (2005) *Os Conteúdos à Luz dos Novos Paradigmas*. Disponível em <http://eaprender.ig.com.br/ig.asp?RegSel=61&Pagina=1#materia>. novembro.
- Marçal, E.; Andrade, R; Rios, R. Aprendizagem utilizando dispositivos móveis com sistemas de realidade virtual. In: RENOTE: *Revista novas tecnologias na educação*. V.1, maio Porto Alegre: UFRGS, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação.
- Mendes, M. (2008). Introdução do Laptop Educacional em sala de aula: Indícios de mudanças na organização e gestão de aula. Dissertação de Mestrado. PUCSP.
- Moran, J. M. (2008). *Gerenciamento Inovador na Educação – Tendências na Educação*. Disponível em < [www.eca.usp.br/prof/moran](http://www.eca.usp.br/prof/moran) >.
- Myers, B. A.; Beigl, M. (2003). *Handheld Computing*. IEEE Computer Magazine.
- Nyiri, K. (2002). Towards a philosophy of m-Learning. In: IEEE *International Workshop on wireless and mobile technologies in education – WMTE*.
- Ramos, J. L., et al (2009). *Iniciativa Escola, Professores e Computadores Portáteis: Estudos de Avaliação*. Portugal: DGIDC- Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Disponível em <http://www.dgidc.min-edu.pt/>
- Salgado, M. U. C. (2000) *Um Olhar Inicial sobre a Formação de Professores em Serviço*. In: Romeiro et al. Salto para o Futuro: Um olhar para a Escola/Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação.
- Silva, M.G.M; Consolo, A.T. (2008). Móbile Learning – uso de dispositivos móveis como auxiliar na mediação pedagógica de cursos a distancia. In: Dias, P.; Osório, A. J. *Ambientes educativos emergentes*. Lisboa: Universidade do Minho.
- Souza, L. C. P., Freitas, M. C. D. (2010). Adequação do projeto político pedagógico na Educação Básica com a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação e da Ecologia. Disponível em [www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1382-6.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1382-6.pdf).
- JTLA (2010). The Journal of Technology, Learning and Assessment. Disponível em: <http://escholarship.bc.edu/jtla/>
- Sacristán Gimeno, J., Gómez, A. I. P. (1998). *Compreender e Transformar o Ensino* - Trad. Fonseca Rosa – 4 ed. São Paulo: Artmed.
- Silva, G. (2009). *Informações Hiperlocais no Twitter: Produção Colaborativa e Mobilidade*, In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.
- Valente, J. A. (2010). Um Laptop Para Cada Aluno: promessas e resultados educacionais efetivos. In: Almeida, M. E. B., Prado, M. E. B. B. Org. FORMAÇÃO UCA/TO.
- Warschauer, M. (2006). *Laptops and Literacy: Learning in the Wireless Classroom*. New York: Teachers College Press.
- \_\_\_\_\_. (2008). [Laptops and literacy: A multi-site case study](#). *Pedagogies* 3(1), 52-67.

# Head in the clouds: a review of current and future potential for cloud-enabled pedagogies

**Michael Stevenson**

Macquarie University  
Australia

michael.stevenson@students.mq.edu.au

**John G Hedberg**

Macquarie University  
Australia

john.hedberg@mq.edu.au

## **Abstract**

This paper reviews the research on the disruptive and transformative potential of newly-emerging cloud-based pedagogies. It takes into consideration the extent to which Cloud Computing can be leveraged to disseminate and scale web-based applications within and across learning contexts. It examines ideas from current literature in Web 2.0- and cloud-based education that might serve as useful when deploying cloud-based services and infrastructure. The paper draws on several key ideas to clarify how cloud- and Web 2.0-based pedagogies are informed by the shifting knowledge landscape, including a review of the concepts of disruptive pedagogies and transformative technologies. With recourse to emerging research on participatory cultures, the importance of coming to terms with newly emerging literacies, modalities, types of citizenship and ways of interacting and collaborating is addressed. Referring to notions of dialogic literacy, constructionist and co-constructivist learning, as well as possible models for online collaborative writing, the paper reviews current research on the capacity of web-based applications in enabling transformed learning and explores how this might enable broader, web-enabled participatory cultures within and beyond the institution, in light of the economies of scale made possible by cloud-based infrastructure.

**Keywords:** Cloud Computing; disruptive pedagogies; participatory cultures; Web 2.0

## **1. Introduction**

The first decade of the twenty-first century has seen a radical shift away from the dominance of print technologies to the new media made possible by the astronomical growth of the Internet. With this shift has emerged a global mindset that – like perspectives offered by postmodernism and post-structuralism – now sees traditional notions of knowledge transmission as no longer central to the concerns of teaching and learning. An explosion in the availability of web content along with a proliferation of web-based applications universally available that serve as tools for engaging with, building upon and remixing that content invite questions around what in education terms now constitutes knowledge, what have become the necessary conditions for citizens of the twenty-first century to genuinely “know” something and what are now the skills and literacies that will best enable learners to build knowledge in the new millennium.

The growth of internet-informed pedagogies in recent years has been marked by two key trends: first, the “rapid explosion in the number of Web 2.0 tools available for educators for use with their students” (Bower, et. al, 2009); and, second, the impact of Cloud Computing, which is, in line with current trends, “progressing along a path that began with the adoption of collaborative tools for administrative tasks and that leads, eventually, to classroom adoption

of cloud-based tools for learning” (New Media Consortium, 2010, p. 9). Both of these trends encompass “tools” as sets of applications that function either solely or partly through Internet connectivity. As a now widely-recognised construct, Web 2.0 refers to “applications... that make the most of the intrinsic advantages of that [web] platform: delivering software as a continually-updated service that gets better the more people use it, consuming and remixing data from multiple sources... [while allowing] remixing by others, creating network effects through an architecture of participation and going beyond the page metaphor of Web 1.0” (O’Reilly, 2006). The explosion in the number of Web 2.0 applications available through a mass proliferation of “freemium” and free-to-the-user business-modelled internet startups like Facebook, Twitter and others have brought into focus new ways of conceptualising how these tools and the resulting user-generated content are understood in the context of the underpinning technology infrastructure. A more recent concept than Web 2.0, Cloud Computing is now a widespread metaphor for describing, in simple terms, the location of data and applications - as no longer specifically residing on the device itself but stored, at any number of physical locations, on different internet servers and accessed through web-based platforms.

In education terms, much of the research on Web 2.0 and Cloud Computing has been focused on the promotion of web-based technologies for mainstream education, by exploring their potential, documenting innovative or exemplar practices and postulating how these newly emerging technologies might be applied to learning, aligned with curricula or integrated with existing practice (FutureLab, 2010; Consortium for School Networking, 2009; New Media Consortium, 2010). However, it is equally important to investigate the nature in which education might be transformed by the technology and the extent to which the emerging technology-informed pedagogies disrupt traditional teaching and learning. Such technologies might then be shaped, redefined, repurposed, rebuilt or further developed to respond to the changing knowledge landscape of education in the twenty-first century. In this light, it is the intersection of Web 2.0- and cloud-based pedagogies that embodies the relationship between the applications and the platform: by streamlining the platform, the applications become more accessible; and, the more they are accessed, the more potentially useful they become.

## **2. Web 2.0 and eLearning - rethinking applications**

In education, Prensky and others have sought to emphasise the prevalence of Web 2.0 applications in the social lives of young people through the widely-discussed analogous divide between the younger generations of “digital natives” and the older generations of “digital immigrants” (Ito, et. al., 2010; Prensky, 2006). With what has generally been a tacit acceptance of the generational “digital divide,” some have argued that educators need to more readily accept the role played by Web 2.0 in the lives of young people and look to further explore how these technologies might be used in education (Berk, 2010; New Media Consortium, 2010; Seery, 2010; Wang, 2010). To this extent, the New Media Consortium’s annual *Horizon Report* - which documents innovative educational use of many emerging Web 2.0-based technologies - has been regarded favourably in education circles and provides a point of focus for understanding and applying these technologies in education contexts. However, there is also a growing body of research which challenges the generational digital divide and argues a case for users across generations to more critically engage with technologies to better understand how they can be used to support learning both inside and outside of the institution (Burhanna, 2010; Kist, 2010; Light, 2011b; Williams, 2010). Others have gone further to canvas the challenges inherent in web-enabled learning by pointing to underlying problems in transparency, ethics and equity (Jenkins, et. al, 2006) and the shortcomings of traditional, status-quo literacies (FutureLab, 2010). Nonetheless, by challenging the supposed automaticity of effective Web 2.0 use by young people - and subsequent arguments that older generations are less able to adopt these technologies with the same automaticity - the literature has effectively shown that, despite the inherent challenges for adoption within the institution, Web 2.0 technologies do more to unify people

across divides - generational, economic, geopolitical and digital - than they do to separate them.

Regardless of the issues around Web 2.0 prevalence, adoption and use in different contexts or by different groups of people, there is now a considerable body of research in support of its educational use. Most notably, Web 2.0 technologies when used effectively in education have been regarded as both potentially disruptive (Hedberg, 2010; Christensen & Raynor, 2003) and transformative (Baird and Fisher, 2006; Light, 2011a, Drexler, 2008; Kist, 2010, Ito, et. al, 2010; Consortium for School Networking, 2009). In defining the term “disruptive,” Hedberg (2010) argues that “it is the relationship between new technology and ways of learning and teaching that makes *pedagogy* disruptive, *sensu* disruptive innovation” (p. 1). By ascribing the term “disruptive” to pedagogy rather than the technologies *per se*, Hedberg’s argument makes an important distinction between how emerging technologies are viewed by educators *a priori* and how they might be developed generatively and via networks through relationships with teachers and learners to the point where technology-informed pedagogy disrupts traditional education assumptions and conventions. Moreover, this argument suggests that while Web 2.0 technologies have the potential to disrupt, whether or not they do so in the given context is a question of how effectively and sustainably new relationships are formed between the technology and pedagogy.

A number of positive elements of Web 2.0 have been identified which arguably support disruptive pedagogies. Web 2.0 applications have been described as simple and quick to adopt (Hedberg, 2010, O’Reily 2005; Prensky, 2005), fundamentally learner-centric (Bohley, 2010; Bower, et. al, 2009; Cheon, 2010; Grant & Mims, 2009; Hedberg 2010) and already widely used to support informal learning in non-institutional contexts (Berk, 2010; Bower, 2009; Hedberg 2010; Lee, 2011; Light 2011; New Media Consortium, 2010; Prensky, 2005; Tuncay & Tuncay, 2010). It is perhaps these qualities that have informed the views of Bower et. al (2009), and Hedberg & Brudvik (2008) that Web 2.0 used constructively in education contexts supports dialogic learning (centred on discourse), constructionist learning (development of products) and co-constructive learning (groups of learners learning collaboratively) in contrast to more traditional notions of learning based largely or solely on the delivery and transmission of information. Thus Web 2.0 is as much a challenge, on the level of the autonomous learner, to traditional teaching and learning practices as part of the broader knowledge paradigm shift, as it is about the promotion of tools that facilitate new ways of teaching and learning.

When conceived of as a means of renegotiating the relationship between technology and pedagogy, the literature indicates that Web 2.0 has clear potential as ubiquitous, widely-available, disruptive and transformative technology. However, there are numerous challenges surrounding the use of Web 2.0 in education as reflected in much of the research on teacher professional development, deployment within the institution, implementation, blocking of service, security, scalability and assumptions about students’ use of the tools. First, many have argued that Web 2.0 is widely under-utilised in formal education (Agee, 2009; Burhanna, 2009; Consortium for School Networking, 2009; Interactive Educational Systems Design, 2009; Light, 2011a; National Centre for Educational Statistics, 2010). At the same time, very few studies have explored the obstacles in the way of successful implementation, citing teacher competency (Cheon, 2010; Grant, 2009), students’ limited understanding of how the tools could be used in education (Berk, 2010; Burhanna, 2009; Handsfield, 2009) and, the potentially negative impact of poor institution leadership (Hayes, 2006; Huber, 2010; Williams, 2008). Secondly, Bower et. al. (2009) point to what is a glaring “scarcity of research on learning design,” (p. 3) which suggests that the use of Web 2.0 beyond the level of individual teacher or learner is stymied by the lack of a theoretical or conceptual framework in which to examine the broader pedagogical use of the tools. Thirdly, it is evident that many teachers lack exposure to Web 2.0 tools in the context of their own institution (Cheon, 2010; Grant & Mims, 2009; Tuncay & Tuncay, 2010). Finally, some have argued that while many students may have an operational understanding of how the tools



work, their use is far less sophisticated than has been presumed (Burhanna, 2009; FutureLab, 2010; Grant, 2009; Jenkins, et. al, 2006).

Taking into consideration the characteristics, potential, positive elements and limitations, successful use of Web 2.0 tools in education is a relatively complex undertaking. Nonetheless, Web 2.0 will continue to hold considerable potential as a technology that promotes disruptive pedagogies and transformed, autonomous learning. Further, an understanding of Web 2.0 which is informed by emergent literacies and twenty-first century learning and innovation skills in creativity, critical thinking, problem solving and the kinds of collaboration made possible in support of constructionist and co-constructive learning reflects a need for a toolset that is ubiquitous, networked, social and relatively easy to master, and one that bridges the divide between life-long learning skills and the web-enabled content that now dominates mass media (Bellanca & Brandt, 2010; Hargreaves & Shirley, 2009; Smith & Lovat, 2003). In this light, there is a case to examine the kinds of infrastructure that enable the dissemination of educationally-based Web 2.0 tools, in such a way that allows for the scalability of innovation with the tools to other areas within and beyond the institution, including classrooms, administration, professional development and informal learning. It is therefore to the capacity of Cloud Computing in enabling dissemination and scalability to which this paper now turns.

### 3. Cloud Computing - scaling learning in new directions

For many, the cloud metaphor is simply a way of referring to a singular entity when describing the shift of data storage from the individual device to a vast number of internet-connected servers around the world. In daily use, this version of the cloud often involves free-to-the-user webmail services such as *Hotmail* or *Gmail* to store and access emails on the web server rather than downloading them to the individual device. It may also involve increasingly popular backup solutions such as *Zmanda Cloud Backup* or *NovaBACKUP*, both of which copy the data from individual devices over the internet to large storage servers rather than local area network servers or external hard discs. Paid-for services like Apple's *MobileMe* and free, open source services like *Ubuntu One* offer ways to synchronise settings, calendars, address books, email accounts and so on across any number of devices using online storage and thereby creating a relatively seamless experience (and informing the concept of *device agnosticism*) when moving from one device to the next. Finally, service features like Microsoft's *SkyDrive* (available through the *Windows Live* service), Apple's *iDisk* and services like *DropBox* now make it possible to access data stored on the cloud in a way that is identical to access on a locally stored drive on the device. Like Web 2.0, the functionality of cloud storage is ubiquitous, and a user who stores any kind of data on the web is in some way making use of the cloud.

In examining the cloud metaphor in the context of current literature, however, it becomes apparent that there is more to the construct than the simple storage and retrieval of data over the Internet. In its assessment of Cloud Computing - which argued, in 2010, that the technology would be adopted in education within a year or less - the Horizon Report makes ample mention of collaborative, cloud-based "applications" and "tools" (New Media Consortium, 2010, pp. 9-10). Katzan (2010) points out that the cloud metaphor serves to reflect "the unpredictable part of a network... over which we do not have direct knowledge or control" (p. 37) However, he also documents the key service model elements for cloud computing deployment in education institutions, including Software-as-a-Service (SaaS, or "the provider's applications running on a cloud infrastructure"), Platform-as-a-Service (PaaS, or "the capability provided to the consumer... of deploying onto the cloud infrastructure consumer-created or acquired applications developed through the use of programming languages and tools supported by the provider") and Infrastructure-as-a-Service (IaaS, or "the capability of provisioning processing, storage, networks and other fundamental computing resources"), suggesting, beyond the metaphor, that "a cloud service system is a set of elements that facilitate the development of cloud *applications* [my italics]" and that

within the institution, these “three service model elements should be deployed in a cloud environment with the essential characteristics in order to achieve a cloud status” (2010: 41-42). Others have similarly mentioned tools and applications as essential operational elements of Cloud Computing (Holschuh, 2010; Pretlow & Jayroe, 2010; Dessoif, 2010; Hayes, 2008). In this context, the concepts of the *cloud* (broadly denoting where and how the data is stored) and *Cloud Computing* (the applications and tools that make functional use of the cloud) are in fact separate concepts serving different purposes when applied in education contexts. What also becomes apparent is the pivotal relationship between the Web 2.0 services available to Internet users and the tools and applications mentioned in the literature on Cloud Computing. While many of the tools used within cloud-based services (for example, email, contacts, calendars, word processing and so on) operate largely or solely within the web browser or web-based applications and rely on the remote storage and retrieval of data capability, they also enable the sharing of information implied by Web 2.0: in a way that is networked, social and continuously generative, supported by a vast and seemingly limitless infrastructure.

Although there is a considerable overlap between what these terms mean, how they are applied and the characteristics of each, clear distinctions are possible to draw when investigating the literature specifically on the educational use of cloud computing. These distinctions lie between what is, on the one hand, the individual use of Web 2.0 tools by users of the internet who sign up for different services and, on the other hand, the whole-of-institution deployment possible with the cloud-based services now being promoted to ICT managers and leaders of education institutions, with the importance of the institution being supported by the cloud. Much of the research on cloud-based services in education emphasises this importance, citing the low-cost, low-entry points for deployment by schools, universities and other education institutions (New Media Consortium, 2010; Katzan, 2010; Holschuh, 2010; Pretlow and Jayroe, 2010; Dessoif, 2010; Hayes 2008). The two most widely used services - Google's *Apps for Education* and Microsoft's *Live@Edu* - are free for education institutions with no advertising and with the ability to use the institution's domain name as part of the service.

These services offered by Google and Microsoft specifically to education institutions have garnered attention only in the last few years, even though they comprise many Web 2.0-styled service features like web-based email, contacts, social bookmarks and calendars which have all been available in some form for over a decade. Both *Apps for Education* and *Live@Edu* satisfy the Cloud Computing service model elements outlined by Katzan, with applications that run through thin clients and/or web browsers, the wide availability of advanced programming interfaces (APIs) for development of third party applications (Google also sponsors an *Apps for Education* marketplace for non-Google developed applications that run using the service) and the processing and storage capabilities of the services' own servers as available to the use of the applications themselves - hence, for example, Google's well-known selling point that *Gmail* users “never need to delete another email” (Google, 2007). Most importantly, cloud-based services are offered at the level of system administration, essentially giving control to institution leaders and managers to create, customise, monitor and control the service features best suited to the users within the institution.

Understanding the distinctions between individual use of Web 2.0 and whole-of-institution deployment and use through Cloud Computing is key to evaluating both the potential and current development of cloud-based pedagogies. Despite the fact that Google's *Apps for Education* now has a user base of over ten million users (Google, 2010; Wolf, 2010), there are no experimental studies of students using the technologies and very few analyses of the effect of their deployment in learning. Nonetheless, many now regard the innovation underpinning the offering of cloud-based services for education as transformative in nature - due, in part, to the way in which it lowers the cost of computing for both individuals and education institutions (Barack, 2010; Dessoif, 2010; Kittle & Hicks, 2010; Meyer, 2010).

Pretlow and Jayroe (2010) have documented the use of *Apps for Education* in community training courses at Denver Public Library. This case study reveals that the use of cloud-based applications in training increases consistency in software use for trainees (since the same software application can be accessed through a browser regardless of the computer being used at the time) and equity in terms of the software's availability at zero cost to the user and the institution. The study also reveals the effect of these cost savings on the institution's capacity to purchase additional hardware as well as time savings inherent in no longer needing to install and update software, both resulting, over a two-year period for Denver Public Library's community training programs, in "increased one-on-one computer lessons by 365%... increased number of classes offered by 265%... [and] data revealing that 88% of students reported an increase in their knowledge by two or more points (on a 10-point scale)" (p. 20). With similar reference to cost savings, as well as the economic digital divide, Holschuh & Caverly (2010) describe the broader impact of cloud-based services:

*"So, what does this mean for developmental students and educators? The first, and perhaps most important, element when addressing issues inherent to the digital divide is lowered costs, both for software and hardware. Why pay for Microsoft Office when you can use the free, web-based office suites offered by Google or Zoho ([www.zoho.com](http://www.zoho.com)) or even Microsoft itself (which will begin offering a browser-based version of their Office applications with the release of Office 2010)? If all you need to do is resize a photo, why pay for Adobe Photoshop, when you can use Adobe's Photoshop Online ([www.photoshop.com](http://www.photoshop.com))? Why use Endnote when you can keep track of references in Zotero ([www.zotero.org](http://www.zotero.org)) a free plug-in for the Firefox browser that works with both Microsoft Office and the free, open-source OpenOffice ([www.openoffice.org](http://www.openoffice.org))?" (pp. 36-37).*

The cost and time savings now available to education institutions that deploy cloud-based services have enormous educational potential, and further research on cloud-based pedagogies might focus on how to leverage these services to "open up a world of low-cost computing to a larger socioeconomic" (Holschuh & Caverly, 2010, p. 37). Such research might also investigate how these infrastructure gains can be measured in education terms, creating benchmarks for deployment, use and mastery, while critically evaluating the use of "education software services now available to the long-tail market" (Katzan, 2010, p. 40). At the same time, the current availability of these services invites further investigation into the tools themselves and how they might inform a broader learning design when made available as part of the institution's adoption of the service, which is considered in Section 3.

#### **4. Exploring Web-Based Applications for Education - the web in the cloud**

When examining cloud-based pedagogies - that is, how cloud- and Web 2.0-tools have been employed to consciously inform teaching and learning practices within institution deployments of cloud-based services - much of the literature has cited Google's *Apps for Education* as a now well-established example of what could be termed a cloud-based *ecosystem* (Hastings, 2010; Meyer, 2010; Robinson, 2007). As a term in reference to software and/or hardware, *ecosystem* implies that there is a broader architecture surrounding the technology and that the relationships between the software, hardware and services are underpinned by common platforms, operating through the exchange of information and system resources (Messerschmitt & Szyperski, 2003). As an *ecosystem*, *Apps for Education* revolves around a core set of web applications with full customer support, including *Gmail, Docs and Spreadsheets, Calendar, Contacts, Groups, GTalk, Google Wave, Video and Sites*. In addition to these applications, users now have access to all of the service features previously only available to users with a standard Google account (examples include *Reader, Bookmarks, FeedBurner, Orkut, YouTube, Picasa and Blogger*), where these applications are "switched on" by the system administrator. Since accounts are created by system administrators rather than the users themselves, an institution with an *Apps for Education*

deployment is able to ensure, to a large degree, that all users have access to the applications.

With a very large number of web applications available to institutions with an *Apps for Education* deployment, exploring the educational use of each is beyond the scope of this paper. However, in the literature specifically on how *Apps for Education* is being used in education contexts, many cite *Docs and Spreadsheets* as a service application with a high level of usage and holding considerable value for educators, being an application that currently makes *Apps for Education* stand apart from its competition (Barack, 2010; Bradley, 2010; Crockett, 2010; Dessoff, 2010; Hastings, 2010; Lackie, 2010; Newsom & Kennedy, 2007; Nevin, 2009; Pretlow & Jayroe, 2010; Robinson, 2007). In comparing this web-based technology to traditional, device-based word processing applications such as Microsoft Word, some have argued that *Docs and Spreadsheets* provides ubiquitous ease of access to data (Hastings, 2010; Newsom & Kennedy, 2007; Nevin, 2009), considerably more potential for web-based collaboration (Crockett, 2010; Kittle & Hicks, 2009; Meyer, 2010; Robinson, 2007), lower cost for effective deployment (Bradley, 2010; Holschuh, 2010; Nevin, 2009) and potential as a transformative technology leading to disruptive pedagogies (Crockett, 2010; Dessoff, 2010; Kittle & Hicks, 2010). In various education institutions, the technology has been regarded as “at the top of the technology tree” (Newsom & Kennedy, 2010, p. 96), “a cornerstone of practically everything we do because of the flexibility that is built into it” (Dessoff, 2010, p. 65), and one with a user-base of teachers and students who “are now working collaboratively in real time on projects, much like businesses concurrently work on projects around the world” (Meyer, 2010, p. 16).

The affordances of *Docs and Spreadsheets* become clearer the more the application is used for online collaborative writing. Although there is limited research specifically on real-time collaboration with this technology, the available literature makes a compelling case for the ‘share’ function within *Docs and Spreadsheets* as a catalyst for the kinds of relationships informing Hedberg’s (2010) disruptive pedagogies (Barack, 2010; Bradley, 2010; Kittle & Hicks, 2009; Newsom & Kennedy, 2007). Most notably, Kittle & Hicks (2009) have extensively analysed the collaborative functionalities of *Docs and Spreadsheets* in relation to new literacies, potential models for collaborative online writing and new pedagogies to support genuine and effective collaboration. Their definition on what constitutes genuine collaboration is an important starting point for considering the emerging relationships between the technology and pedagogy:

“Genuine collaboration involves a number of tasks beyond simply getting along and adding one part: giving ideas and feedback, creating content, debating the merits of an overall argument for the paper, writing and revising a particular section, researching information for that section, sharing one’s writing by raising questions for peers about content and style, editing all parts of the document, taking a risk as a writer by sharing all of this publicly, and encouraging one’s group members to engage in all of these tasks. In short, when a collaborative writing group produces a text, its members share full responsibility for the final product” (Kittle & Hicks, 2009, p. 527).

Such a view of collaboration arguably reflects the potentially disruptive nature of the kind of writing made possible through *Docs and Spreadsheets*, where, through online real-time collaboration, “the synergy of the group can produce a new text that no one could have produced alone” (Kittle & Hicks, 2009, p. 527). In this light, their paper also makes mention of three possible models for online collaboration: “serial writing... [where] a train of individuals works on a text,” “compiled writing... [where] individuals all add components of the text and retain some control over parts of the final text so the reader can tell who wrote what” and “co-authored writing... [in which] it is difficult (indeed often impossible) to distinguish the work of one writer from another” (2009, p. 528). In exploring these possible collaboration models, the “ease with which the user [of *Docs and Spreadsheets*] may share authorship” is a critical element of the affordances of this technology (2009, p. 529). Clearly, this kind of research holds considerable value for describing the transformative potential of the technology and the

level at which the technology-enabled pedagogies disrupt traditional versions of teaching and learning.

## 5. Emerging frameworks

Some have acknowledged that the pedagogies emerging from the relationship with cloud-based applications like *Docs and Spreadsheets* and existing teaching and learning practices have given rise to many of the new “digital” concepts outlined in the opening of this literature review (FutureLab, 2010; New Media Consortium, 2010; Waltermann, 2009). In this light, a number of emerging frameworks are exploring how web-enabled pedagogies through cloud and Web 2.0 services might be leveraged to re-shape institutional learning and learning outside of the institution. Bower et. al. have called for the development of “a Web 2.0-enabled learning design” which would be “resilient to emerging technologies,” proposing Anderson and Krathwohl’s (2001) Taxonomy of Learning as a vehicle for the development of technological pedagogical content knowledge (2009, p. 1153). Such a learning design would represent a way of integrating both current and future Web 2.0 applications into curricula with a broader understanding of both the different knowledge dimensions (factual, conceptual, procedural and metacognitive) and a range of skills and cognitive process dimensions (remembering, understanding, applying, analysing, evaluating and creating) (2009, p. 1161).

Jenkins et. al (2006) have approached framework development through an understanding of the inherent challenges of online participatory cultures, including those of inequity, transparency and ethics. They describe development of web-enabled cultures “in which members believe their contributions matter, and feel some degree of social connection with one another,” (p. 5) canvassing the skills needed to be an effective online participant and suggesting what might be done within the institution to develop these skills. In particular, two skills mentioned in the paper - “collective intelligence” and “transmedia navigation” - arguably represent modes learning for which there are no obvious precedents in traditional education. Similarly, FutureLab (2010) has investigated the development of learning frameworks informed by emerging digital literacies, where such literacies imply “access to a broad range of practices and cultural resources... [and the] ability to make and share meaning in different modes and formats; to create, collaborate and communicate effectively and to understand how and when digital technologies can best be used to support these processes” (p. 4). Thus, the development of skills that support newer modes of learning, cultural expression and collaboration arguably necessitate transformed relationships between pedagogies and technologies, allowing for multi-modal expression within participatory cultures to the point where collaboration and collective intelligence represent dominant discourses.

While the literature is clearly reflecting a need to distinguish newer literacies, modalities, types of citizenship or ways of interacting and collaborating, it remains to be seen how effectively these new ways of thinking and doing will be aligned with both existing education frameworks and those which are developed especially to reflect the growth of Web 2.0 and Cloud Computing. It is in this context that Smith and Lovat’s (2003) argue a case for Habermas’ three-tiered “ways of knowing” (technical, hermeneutical and critical) as an important precursor to understanding what constitutes knowledge in the new millennium:

“Schools and curriculum deal with knowledge that originates with each of these ways of knowing, although, currently, they tend to emphasise technical knowing... largely because it is the easiest to test by paper-and-pencil examinations. Although [for example] Mathematics is based on a great deal of technical knowing, these conventions are only true if you employ a number system based on 10. This is a negotiated meaning, in a sense. Furthermore, if we are wanting students to develop a computer program to solve a problem or consider the impact of computers on society, they will require a great deal more than technical knowledge. In fact, if they only have technical knowledge, they will be very limited in their creative and problem-solving abilities” (Smith & Lovat, 2003, p. 102).

This argument serves to remind us that the technical knowledge required to understand and make use of the technology affordances is a condition that is necessary but not sufficient for knowledge in the new millennium. As Hedberg makes clear, “integrating ICT use into classroom pedagogies requires more than just providing access to the technologies; rather it requires a careful process of collaboration between teachers and experts, successful experience in teaching with the technologies, and participation in a community that provides continuous support. In many education contexts, some of these elements are missing” (2010, p. 2). Such a process hints at need to negotiate meaning between teachers and learners for technology that demands new approaches; technology now available on a vast scale, to more individuals and across more boundaries than at any time in history.

## 6. Conclusion

This review has explored the literature on the educational use of Web 2.0 and Cloud Computing with a view to better understanding how the economies of scale possible with emerging cloud-based services can be leveraged to more effectively utilise Web 2.0- and cloud-based tools in education contexts. Although there is only a small body of research specifically on cloud-based service deployments in education institutions, the use of such services is increasing at a rapid rate and there is considerable scope for further research, both on the impact of low-cost computing as a result of infrastructure gains inherent in service deployment and the relationship between the available applications and pedagogies. There is a need for further research that explores the relationship between institutional and informal learning in the context of cloud-based deployments. Such research might focus on some of the possible shortcomings of cloud-based services as they become more apparent in deployments trialled over extended periods of time, including the extent to which cloud services reinforce the importance and role of the institution at the cost of informal learning, the dependency on core applications tied to free services that may be unreliable at some point in the future, or indeed, the dependencies on system administrators with potential control over the learning experiences of those within the institution.

Nonetheless, with reference to Hedberg’s (2010) ideas on disruptive pedagogies, the paper has sought to show that scaling the use of Web 2.0-and cloud-based tools like *Docs and Spreadsheets* across large numbers of users within the institution serves to create considerable potential for disruptive pedagogies, both now and in the future; such potential is clearly indicated in the case studies mentioned. Understanding how these technologies might then be aligned with curricula in a way that allows for further extensibility and innovation remains a challenge. Further challenges lie in the effective development and use of frameworks for cloud-based applications within education; such frameworks need to reflect the emerging concepts of new literacies, digital citizenship, participatory cultures and multi-modality, the characteristics of genuine online collaboration, skills in transmedia navigation and a broader understanding of how the underpinning technologies change over time. However, by acknowledging the need to think beyond metaphors and semantics, this paper has argued that with ongoing dialogue, practice and evaluation as part of a community of learners and teachers, we will inevitably renegotiate the old terms of education for the new millennium.

## 7. References

- Agee, A. S., & Yang, C. (2009). Top 10 IT Issues 2009. *EDUCAUSE Review*, 44(4), 44-59.
- Baird, D. E. & M. Fisher (2006 ). Neomillennial user experience design strategies: utilizing social networking media to support "Always On" Learning Styles. *Journal of Educational Technology Systems*, 34(1), 5-32.
- Barack, L. (2010). Schools Opt for Google Apps. *School Library Journal*, 56(6), 1.

- Bellanca, J. & Brandt, R., (2010). *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*, Moorabbin, VIC: Hawker Brownlow.
- Berk, R. A. (2010). How do you leverage the latest technologies, including web 2.0 tools, in your classroom? *International Journal of Technology in Teaching & Learning*, 6(1), 1-13.
- Berners-Lee, T. (2010). Long live the web: a call for continued open standards and neutrality. *Scientific American Magazine*, Retrieved 5 December, 2010. from <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=long-live-the-web>.
- Bohley, K. A. (2010). Web 2.0: what is it and is it for me? *American Journal of Business Education*, 3(7), 7-9.
- Bradley, T. (2010). Collaborate in real time with Google Docs. *PC World*, 28(9), 3.
- Brady, L. & Kennedy, K., (2007). *Curriculum Construction*. Frenchs Forest, Sydney: Pearson.
- Burhanna, K. J., Seeholzer, J., et al. (2009). No natives here: a focus group study of student perceptions of web 2.0 and the academic library. *Journal of Academic Librarianship*, 35(6), 523-532.
- Cheon, J. & Jones, D. R., (2010). Influencing preservice teachers' intention to adopt web 2.0 services. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(2), 1-13.
- Crockett, C. (2010). Collaborating for education: the dynamic citizenry. *Education Digest*, 76(4), 3.
- Dessoff, A. (2010). Google and Microsoft go to school: the computing giants compete to provide powerful online applications to school districts--for free. *District Administration*, 46(8): 5.
- Drexler, W., A. Baralt, et al. (2008). The Teach Web 2.0 Consortium: a tool to promote educational social networking and Web 2.0 use among educators. *Educational Media International*, 45(4), 271-283.
- Ehlers, U. D. (2010). Innovation and quality for new learning cultures. In U. D. Ehlers and D. Schneckenberg (Eds). *Changing Cultures in Higher Education*. Berlin, Heidelberg.
- Futurelab (2010). Digital literacy across the curriculum - a Futurelab handbook. C. H. S. Payton, London: BECTA.
- Google. (2007). More Gmail storage coming for all. Retrieved 03 April 2011, from <http://gmailblog.blogspot.com/2007/10/more-gmail-storage-coming-for-all.html>.
- Google. (2010). Strike up the band: over 10 million have gone Google with Apps for Education. Retrieved 23 October 2010, from <http://googleblog.blogspot.com/2010/10/strike-up-band-over-10-million-have.html>.
- Grant, M. & Mims, C., (2009). Web 2.0 in teacher education: Characteristics, implications and limitations. In T. Kidd and I. Chen. (Eds.), *Wired for learning: An educators guide to Web 2.0*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Handsfield, L. J., Dean, T. R., et al. (2009). Becoming critical consumers and producers of text: teaching literacy with Web 1.0 and Web 2.0. *Reading Teacher*, 63(1), 40-50.
- Hargreaves, A. & Shirley, D., (2009). *The Fourth Way: The Inspiring Future for Educational Change*, Thousand Oaks, CA, Corwin.
- Hastings, R. (2010). A year with Google Apps. *Computers in Libraries*, 30(4), 5.
- Hayes, B. (2008). Cloud Computing. *Communications of the ACM*, 51(7), 9-11.
- Hayes, D. (2006). Making all the flashy stuff work: the role of the principal in ICT integration. *Cambridge Journal of Education*, 36(4), 565-578.



- Hedberg, J. G. (2006). E-learning futures? Speculations for a time yet to come. *Studies in Continuing Education*, 28(2), 171-183.
- Hedberg, J. G. (2010). Towards a disruptive pedagogy: changing classroom practice with technologies and digital content. *Educational Media International*, 48(1), 1-16.
- Hedberg, J. G. & Brudvik, O. C., (2008). Supporting Dialogic Literacy Through Mashing and Modding of Places and Spaces. *Theory into Practice*, 47(2), 138-149.
- Holschuh, D. R. & Caverly, D. C., (2010). Techtalk: Cloud Computing and Developmental Education. *Computers in Libraries* 33(3), 36-37.
- Huber, C. (2010). Professional Learning 2.0. *Educational Leadership* 67(8), 41-46.
- Ito, M., Baumer, S., et al. (2010). Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out: kids living and learning with new media. Cambridge, Mass, MIT Press.
- Johnson, L., Smith, R., et al. (2010). *The 2010 Horizon Report: K-12 Edition*, Austin, Texas, The New Media Consortium.
- Jenkins, H., Clinton, K., et al. (2006). Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century, Chicago. The Macarthur Foundation.
- Katzan, H. (2010). The Education Value Of Cloud Computing. *Contemporary Issues in Education Research*, 3(7), 6.
- Kist, W. (2010). *The Socially Networked Classroom: Teaching in the New Media Age*. Thousand Oaks, California: Corwin.
- Kittle, P. & Hicks, T., (2009). Transforming the Group Paper with Collaborative Online Writing. *Pedagogy*, 9(3), 14.
- Lackie, R. J. (2008). Google's bid to build cooperation and partnerships through librarian central and Google for educators. *Journal of Library Administration*, 47(1), 14.
- Lee, J., Kim, B., et al. (2011). Creating the intercultural learning narrative using social network sites status updates: An innovative approach in using social media. Singapore: Learning Sciences Lab, Nanyang Technological University.
- Light, D. (2011a). Building a classroom learning community: three instructional design principles for a Web 2.0 world. Education Development Center.
- Light, D. (2011b). Do Web 2.0 Right. *Learning & Leading with Technology*, 38(5), 10-15.
- Messerschmitt, D. G. & Szyperski, C., (2003). *Software Ecosystem: Understanding an Indispensable Technology and Industry*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Meyer, S. (2010). Google Apps Education Edition. *Wisconsin Technology Education*, 50(2), 1.
- Consortium for School Networking. (2009). *Leadership for Web 2.0 in Education: Promise and Reality*. Alexandria, VA: Consortium for School Networking.
- Nevin, R. (2009). Supporting 21st Century Learning Through Google Apps. *Teacher Librarian*, 37(2), 35-38.
- Newsom, C. & Kennedy, K., (2007). Google and Collaboration. *Journal of Library Administration*, 46(3), 11.
- O'Reily, T. (2006). What Is Web 2.0-Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Retrieved 19 March 2011, from <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.
- Peltier-Davis, C. (2009). Web 2.0, Library 2.0, Library User 2.0, Librarian 2.0: Innovative Services for Sustainable Libraries. *Computers in Libraries*, 29(10), 16-21.



- Prensky, M. (2005). Listen to the Natives. *Educational Leadership*, 63(4), 8-13.
- Pretlow, C. & Jayroe, T., (2010). Training in the Clouds. *Computers in Libraries*, 30(4), 6.
- Robison, R. (2007). Google: A Chronology of Innovations, Acquisitions, and Growth. *Journal of Library Administration*, 46(3), 25.
- Seery, A. (2010). Education, the formation of self and the world of Web 2.0. *London Review of Education*, 8(1), 63-73.
- Smith, D. & Lovat, T., (2003). *Curriculum - Action on Reflection*. Tuggerah: Social Science Press.
- Tuncay, N. & Tuncay, M., (2009). Let Students Talk: Web 2.0? Web 3.0? Or None? *Proceedings of the European Conference on e-Learning*, 657-664.
- Walterman, C. (2009). Lead the Revolution. *Teacher*, 203(1), 6-18.
- Wang, J., W. Ching-Huang, et al. (2010). Benefits of Web 2.0 in the College Writing Classroom. *International Journal of Learning*, 17(2): 439-450.
- Williams, P. (2008). Leading schools in the digital age: a clash of cultures. *School Leadership and Management*, 28(3): 213-228.
- Wolf, T. (2010). Google Apps for Education Users Grow to 10 Million. *TCMNet Education Technology*. Retrieved 4 November 2010, from <http://education.tmcnet.com/topics/education/articles/109042-google-apps-education-users-grow-10-million.htm>.

# MOVINTER: Enhancing Virtual Mobility to Foster Institutional Cooperation and Internationalisation of Curricula

**Rui Raposo**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
raposo@ua.pt

## **Abstract**

Virtual Mobility has gradually emerged as an important strategic option within the context of higher education and the concept of lifelong learning and, during this continuous process there have been several projects concerned with deconstructing and understanding what is Virtual Mobility, its application framework and the multiple variables which it comprises. The core objective of this paper is to present the work developed, over a 2-year period, in the MOVINTER project and its focus on the goal of enhancing virtual mobility to foster institutional cooperation and internationalisation of curricula. The projects objectives, team structure, methodology and general results will be presented in order to hopefully establish a general view of the information gathered and produced throughout the project.

**Keywords:** A maximum of 5 keywords, in alphabetical order, should directly reflect the relevance of the main topics of the paper, separated by a semicolon.

## **1. Introduction**

Before taking on the task of describing the work developed in the Movinter project, it was thought as fit to begin this paper with the introduction to the concept of Virtual Mobility and some of its basic components and principles. Recent work developed within the European Union issued resulted in work which laid out some fundamental guidelines regarding the challenges set by globalization and the need to meet evolving needs, demands and expectations in the context of higher education and its practices and policies. "These Declarations - not to mention the World conference on higher education held in Paris in 1998 - rethought the role of the University for the years to come, that is the role to be played in the Europe/World of Knowledge" (Movinter Consortium, 2010). When thinking at a global level, higher education institutions (HEIs) are impelled to leave their comfort zone and explore the immediate advantages and dynamic and ever shifting challenges posed through the process of adapting to a much more complex web of human, educational, political, ethical and technological variables. Current trends outlined in the "Trends in Global Higher Education: Tracking an Academic Revolution" report – prepared for the 2009 UNESCO World Conference of Higher Education – suggest that the actions to look out for include: massification in higher education; globalization and internationalization; distance education and new applications for information and communication technologies (ICTs); the privatization of higher education; the global flow of talent (globalization has exacerbated the worldwide movement of highly educated people); the academic profession at a crossroads for the student experience; research universities and the "world-class" phenomenon; financing higher education; quality assurance and university-industry linkages.

The search for means of providing a sustainable future for these trends to develop in has led to the understanding of Virtual Mobility (VM) as a possible tool for success. Although the provision of physical mobility for every human asset of the HEI ecosystem, has been publicized as a life changing opportunity, with the help of multiple continent and worldwide funding programs, the fact is that it still involves unavoidable needs linked to money, time, administrative and organizational issues. Virtual mobility, on the other hand, rethinks the

context, goals and players and is capable of providing tailored solutions capable of working as a cost-effective and more inclusive complement to physical mobility.

It is interesting to see that a considerable part of the efforts developed by the ERASMUS MUNDUS Programme, and particularly by Action 4, focused on promoting the image of EU higher education as a way of developing mobility flows of students from other parts of the world. The VALUE<sup>1</sup> project, conducted from 2006 to 2008, partially challenged this approach by surveying more than 2000 students from Latin America and consulting more than 300 experts through a DELPHI Policy Study. Within this study two main results may be highlighted:

Although “physical”/traditional mobility is considered the preferred approach by Latin American students to study internationally, virtual mobility is the most significant alternative to it as it allows to overcome serious economic and social constraints to studying abroad;

The attractiveness of Europe to HEIs of other parts of the world is mainly built by long-term commitment to institutional cooperation in research and teaching that also minimizes the concerns about the “brain drain” impact of mobility of individual students.

It is clearly understood that the assurance of a mutual benefit relationship among members is a fundamental cornerstone within this concept of VM in which all are aware of the significance of local cultures and of the need to value existing excellence of research and education in all parts of the world. It therefore appropriate do assume that “...Virtual mobility underlines the purpose of bringing people together to make them understand each other and build new knowledge together...”<sup>2</sup>

As a general statement, it can also be said that the potential of ICT to enhance international cooperation among HEIs has still to be exploited, in spite of the many examples of “unilateral” distance education and eLearning in place. The very term VM is often associated to this kind of “distributed” learning and perceived as a poor alternative to physical mobility of students.

However, VM does not simply represent the use of tools and approaches allowing the transfer of knowledge, we would then simply talk about e-Learning and Distance Learning. These are teaching/learning approaches, while virtual mobility just makes use of ICT, and has an inborn political undertone. Virtual mobility, on the contrary, is an answer to: 1) Geographical/physical constraints; 2) Socio-economical barriers; 3) Time constrictions.

The concept of virtual mobility is, therefore, based on:

- 1) joint design of curriculum by HEIs of different countries;
- 2) international teaching team, cooperating in the design, implementation and evaluation of courses;
- 3) clusters of students from different countries who mainly study in their local (chosen) university with their fellow students and without going abroad for long periods of time to study;
- 4) high interaction, through ICT, among the groups of students based in different countries, to discuss diversity depending on national/local/contextual elements;
- 5) choice of subjects that justify the contribution from different countries and in which comparisons from different national contexts may enhance the value of curricula and prepare students for an international social, economical and professional environment;
- 6) wherever possible, joint titles based on a long term confidence relationship among the

---

<sup>1</sup> (Partnership building and mutual valorization among Latin American and European Universities - <http://www.value-project.eu/value/index.php>) co funded by the EC in the frame of the Erasmus Mundus – Action 4 grant.

<sup>2</sup> Being Mobile Project: <http://www.being-mobile.net>

participating HEIs, built on previous research and teaching cooperation.

As mentioned in the Movinter White Paper VM includes the unexploited potential:

- 1) to democratise access to international, transdisciplinary and intercultural study experience (now reserved to a relatively small minority of students), contributing thereby to the social inclusion and cohesion;
- 2) to produce stable collaboration among teaching and research teams, and their institutions, building on recognised complementarities and specialisations through collaborative and participative networking activities. This stable collaboration could enhance and increase research and innovation answering the challenge to link global (new) knowledge to local knowledge and problems.
- 3) to seize the opportunities presented by cultural convergence and participation in the current Information and Knowledge Society;
- 4) to make the practice of joint titles, at various academic levels (undergraduate, master and doctoral programs) and with diverse modalities (master courses, single subjects, seminars and workshops) a reality, much before a full institutional recognition of academic titles from other countries is in place;
- 5) to link universities/HEIs among them and with universities/HEIs of other parts of the world in an “academic friendly way”, multiplying the impact of inter-regional cooperation programs now focused almost exclusively on physical mobility of students, teachers and researchers;
- 6) Mobility is an enriching life experience and a recognized policy priority, but cannot reach any student regardless of social, economical or accessibility issues and may probably remain an option only for elites, especially when inter-continental mobility is involved.

Based on the considerations expressed above, the The MOVINTER Consortium, came to the conclusion that the concept of VM should be re-visited for the following reasons:

- 1) too much emphasis is put on comparison with classic student and teacher physical mobility, thus presenting VM as a second choice;
- 2) too much confusion is made with Distance Education and eLearning due to the broadly used metaphors of “virtual campus”, “virtual education”, “virtual university”, etc.;
- 3) e-Learning and Distance Education do not necessarily imply internationalization of learning/knowledge, intercultural dialogue and cross border academic cooperation. Distance Education and e-Learning may lack of these elements, which are, in turn, the major VM drivers.
- 4) too many years have passed from the introduction of VM concept in the Nineties<sup>4</sup>, the true potential of VM is still far from being fully understood from a methodological and practical point of view;
- 5) maybe a new terminology is needed in order to define VM and its various components (e.g. blended mobility, inter-cultural curriculum development, connectivity, access to international learning groups and resources, teaching programs based on comparative research, etc.).

From a student perspective this kind of virtual mobility will not probably have the same attractiveness of an experience of living and studying abroad, but may be extremely rewarding in terms of coherence with own study achievements, recognition of credits, institutional support and much less economic and social cost.

Finally, virtual mobility is not to be considered as an alternative to physical mobility, it may prepare or follow the latter; it is without doubt a different strategy that builds on institutional cooperation, has the potential to affect very large numbers of students and deserves to be properly explored in view of its possible integration in an overall strategy to enhance attractiveness of European Higher Education and give further meaning to the purpose of the Lifelong Learning programme<sup>3</sup>.

The remaining of this paper includes a general description of the work developed in the Movinter that can be further explored on the project's website<sup>4</sup>.

## **2. OBJECTIVES, TARGET GROUPS and MAIN OUTCOMES**

The main objective of MOVINTER was to contribute to increase cooperation and structural link among Higher Education Institutions of Europe and Latin America through an in-depth exploration of the potential of ICT, and particularly Virtual Mobility (VM), to internationalize curricula and learning experiences.

The main specific objectives of MOVINTER were therefore:

- 1) To review the state-of-the-art of the use of Information and Communication Technologies (ICT) in the internationalization of curricula and learning experiences;
- 2) To present the results of the review on the use of ICT to internationalize curricula and learning experiences to policy makers, leading practitioners and researchers;
- 3) To define an Action Plan to exploit the full potential of ICT and Virtual Mobility to enhance cooperation between EU and LA in the field of Higher Education (HE);
- 4) To identify and aggregate existing relevant communities, and to support a stakeholders community to implement the services necessary for VM and ICT exploitation for international cooperation;
- 5) To support the capacity of HEIs to design and implement an integrated use of VM and ICT to enhance internationalization of study experiences, curricula and academic titles;
- 6) To support and enhance policy dialogue on the potential of ICT and VM as an engine of internationalization;
- 7) To disseminate project results to the relevant communities and to promote the sustainability of the project outcomes.

All these objectives, documented and accessible at the project website, involved the establishment of links with specific target groups which would possibly, in the team's opinion, be interested in the project and its results.

The main target groups defined were:

- 1) EU Higher Education institutions;
- 2) Latin American Higher Education institutions;
- 3) Policy and Decision-makers responsible for the Higher Education field from EU and LA;
- 4) Academic and Professional associations and HE networks;
- 5) Students associations and students;
- 6) Public at large and the research community;

---

<sup>3</sup> The Lifelong Learning Programme: education and training opportunities for all [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc78\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc78_en.htm)

<sup>4</sup> <http://www.movinter.eu/>

It is worth referring that the action plan proposed, and described further on was thought out and set according the 3 long-term outcomes established for the MOVINTER project, which were:

- 1) **Operational Outcome:** the MOVINTER Modelling framework providing tools and prototype services to support academic institutions in the exploitation of ICT and virtual mobility as means to foster international cooperation. This would be developed to respond to the needs of academic cooperation between EU and LA in the field of Social Sciences but its final version would be a transferable model adaptable to other geographical contexts and learning subjects.
- 2) **Policy outcome:** the MOVINTER White Paper containing a Roadmap and recommendations on how to exploit the potential of ICT and Virtual Mobility to improve the nature and the effectiveness of international academic cooperation (targeting policy and decision makers involved in the design, development, monitoring and evaluation of policies relevant to HE ).
- 3) **Networking outcome:** the MOVINTER Stakeholders Community gathering experts, researchers, policy and decision makers and practitioners interested in implementing VM strategies to increase international cooperation.

The next section includes the outline of the methodology and action plan defined and adopted by the Movinter project and, despite its sometimes-iterative reviewing was always capable of keeping true to its core structure and milestones. The minor changes were mainly due to the need of improvement and reinforcement of certain strategies used for data collection, analysis and visualization.

### 3. Methodology and Action plan implemented

In order to achieve the previously mentioned objectives the MOVINTER team resorted to quantitative and qualitative research tools and techniques, such as literature review and analysis, referred to as desk research; interviews and questionnaires and followed a 5 STEP process illustrated in figure 1. The process and its methodological options will be described from this point on.

#### STEP 1 - DESK research -Virtual experience ID cards

Desk research was carried out in the framework of the Review Phase of the project. The main and general objective of this phase can be synthesized as “to review the state of the art of the use of ICT to internationalize curricula and learning experiences”. The latter is done by 1) literature review; 2) legislation/regulation/policy review and; 3) best practices review. The review process and its result were reported in a “Report on the role of ICT and Virtual Mobility to enhance international cooperation among HEI” document.

The experience review activity resulted in the selection/identification of almost 50 experiences that, when read as whole, provide a concrete image of the present scenario of VM in Latin America and Europe. These experiences were collected and resumed with the use of the “Virtual mobility experience – Identity Card Template” illustrated in figure 2. These filled in cards are all available for reading and commenting on the Movinter website in the Best Practices area. A very partial view of the list of experiences may be seen in figure 3 and an example of part of an ID-Card filled in is given in figure 4.

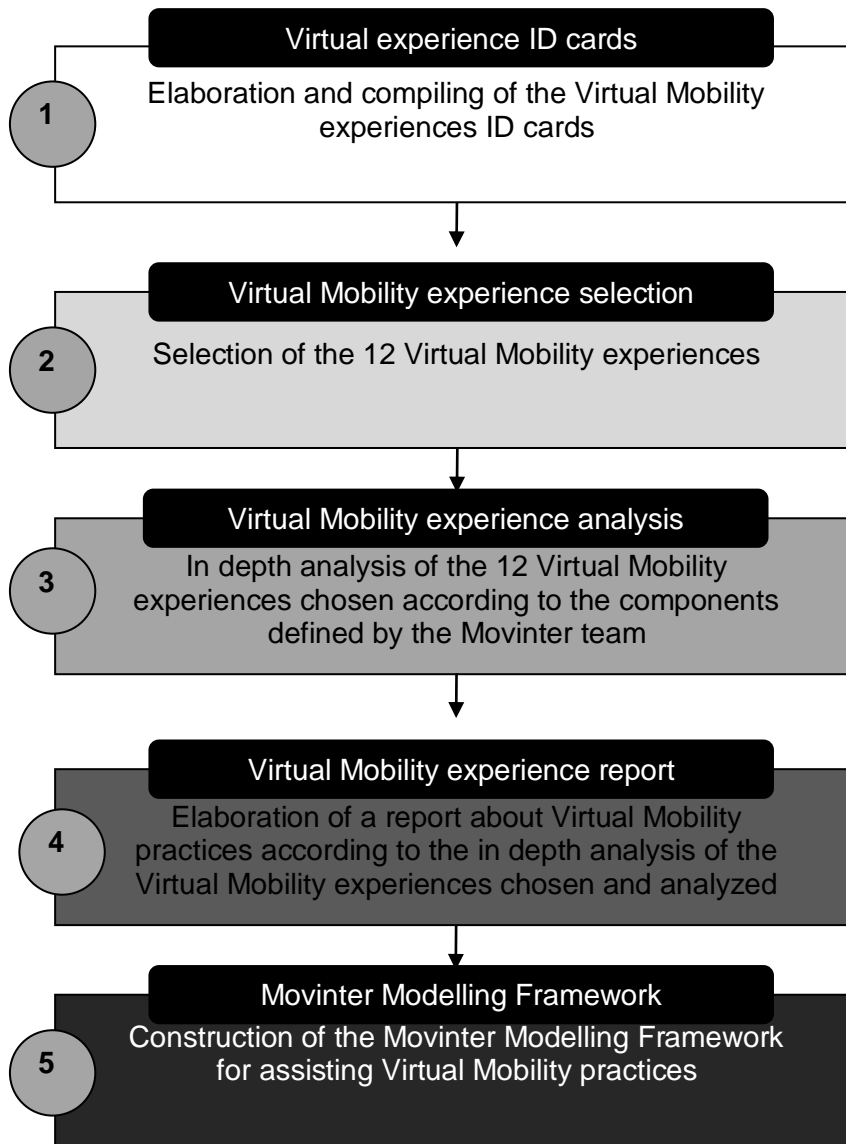


Figure 1 – The 5 STEP process

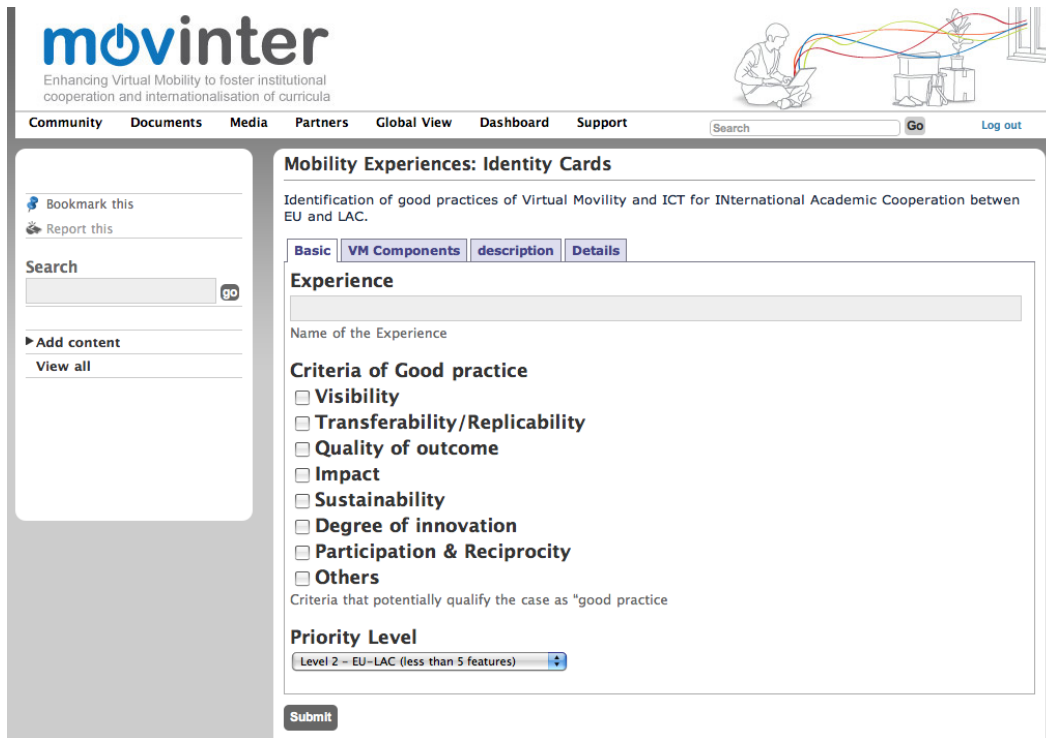


Figure 2 – Example an ID card still to be completed.

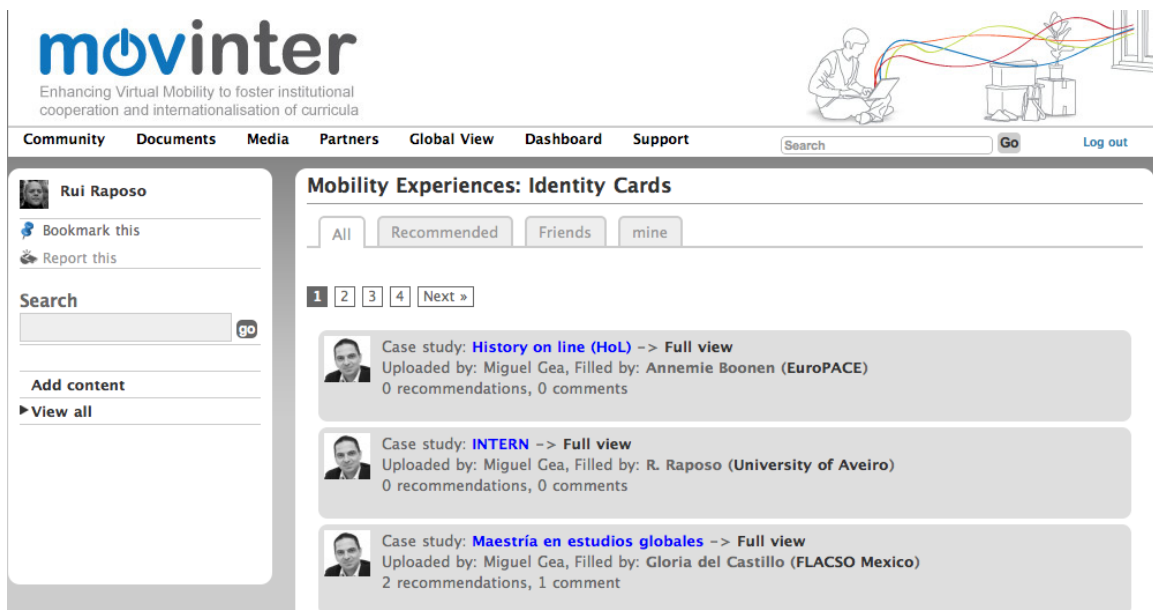


Figure 3 – Partial view of the list of experiences available in the Best Practices area of the Movinter website.



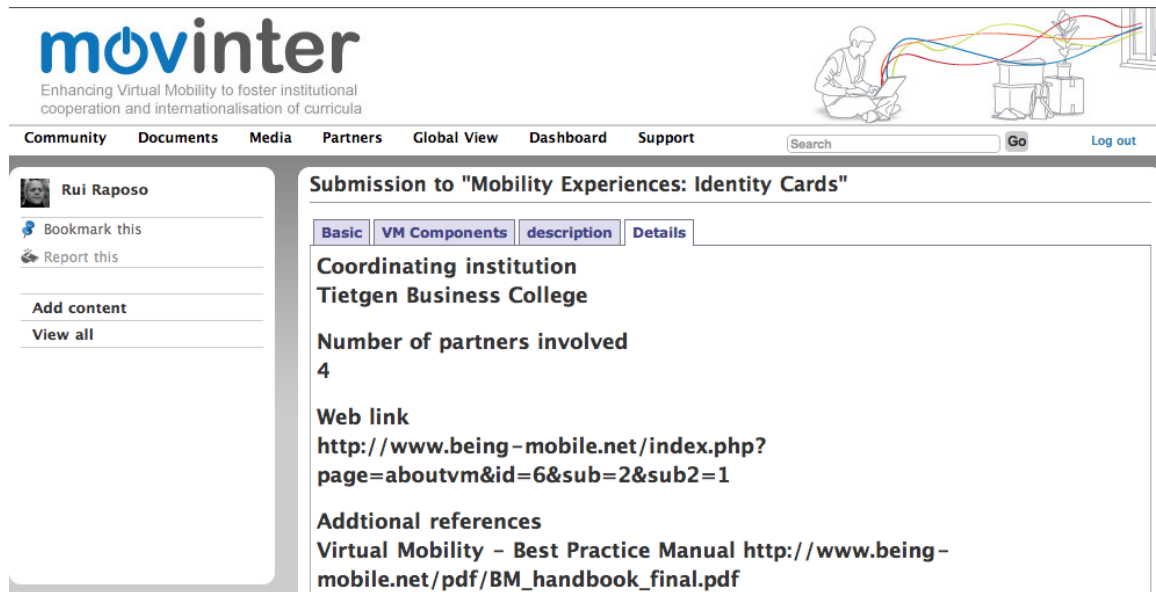


Figure 4 – Example of part of an ID-Card filled in.

The MOVINTER partnership gathered close to 50 ID cards, which include the description of relevant VM experiences and that represented a valuable starting point for the selection phase where 12 best practices and 5 'spare' best practices were chosen. These best practices, in return, were the 'core subject' in the next project phase, the field research, and in particular the in-depth analysis by means of ad hoc tools and techniques.

## STEP2 - Field research - Virtual Mobility experience selection

After identifying, describing and selecting the experiences, the field research process could then begin. The identified best practices (12) underwent an in-depth analysis by through the use of specific tools developed in the framework Integration Phase of the project.

### Main components of virtual mobility

- 1) Peer to peer interactivity & Communication
- 2) International student groups
- 3) International learning groups
- 4) Technological solutions
- 5) Multicultural added value

### Other components to be considered

- 6) (Joint) titles
- 7) Joint Curricula design
- 8) Motivations (involvement/history) stakeholders
- 9) Joint production of learning resources

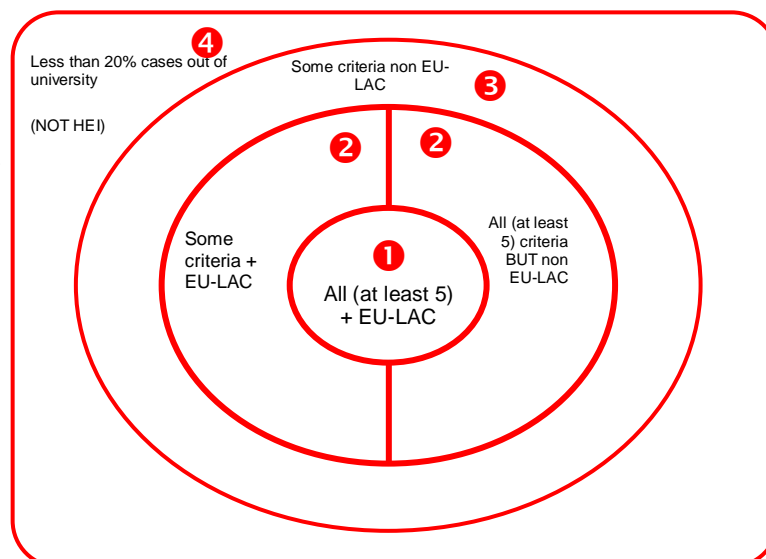


Figure 5 – Criteria used to identify Virtual Mobility experiences (VM Components and Levels of priority).

Information about the VM Components identified in each case are also available in each ID-Card as shown in figure 6.

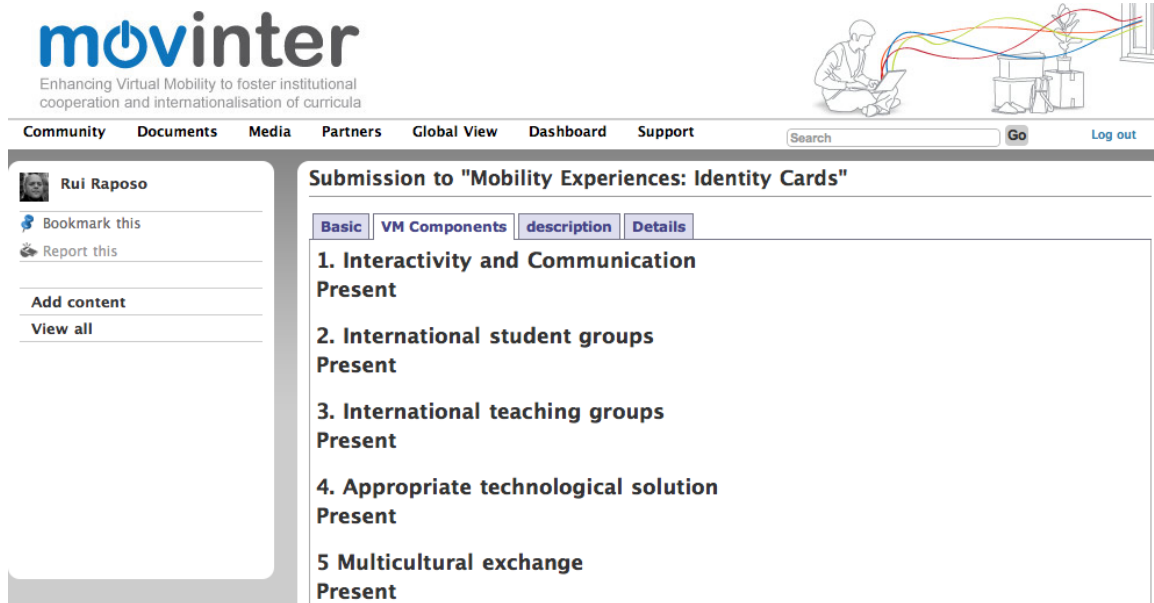


Figure 6: Example of part of an ID-Card filled in with information about the VM components illustrated in figure 5.

Both the best practices and the partner responsible for the experience identification are listed in the table 1.

|    | Experience   | Partner  |
|----|--|----------|
| 1  | NetACTIVE  | UGR      |
| 2  | CEDET  | Scienter |
| 3  | LawICT   | UGR      |
| 4  | Virtue   | UGR      |
| 5  | ITERN  | UAV      |
| 6  | Re.ViCa: History on line (HoL)   | EuroPACE |
| 7  | EVICAB - European Virtual Campus for Biomedical Engineering            | EuroPACE |
| 8  | Euroclass Project  | EuroPACE |
| 9  | Virtuaeduca Iberform Campus Virtual                                    | Unibo    |
| 10 | Campus Virtual del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales        | Unibo    |
| 11 | Virtual Campus Public Health Campus Virtual de la Salud Publica (CVSP) | Scienter |
| 12 | Maestría en estudios globales  | FLACSO   |
|    | <b>'Spare' best practices</b>  |          |
| 13 | Guadalajara  | UAM      |
| 14 | Veracruzaba  | UAM      |
| 15 | Monterrey  | UAM      |
| 16 | Antofagasta  | Unibo    |
| 17 | Educared Integra – Red Escolar Virtual Para Alumnos Migrantes          | Unibo    |

Table 1 – List of best practices and the partner responsible for the experience identification.

To ensure a better workload distribution among the partners, the list of case analysis distribution presented in table 2 was proposed by the coordinating Institution. With this redistribution, all the partners except two, took on the responsibility for 2 best practice analysis. If needed, the spare best practices would be taken into consideration and the responsibility for analysing them would be attributed on the two partners with less initial workload.

### STEP3 - Virtual Mobility experience analysis

Some tools were developed with the goal of aiding the 12 best practice analysis and supporting the development of the *Report on the best practices*.

The **first set** of tools consist of:

- 1) A questionnaire – aimed at gathering relevant quantitative data
- 2) A matrix –a sort of check list to check if all the information are available

The **second set** of tools has been developed to allow the qualitative analysis:

- 1) An interview grid
- 2) A best practice reporting grid

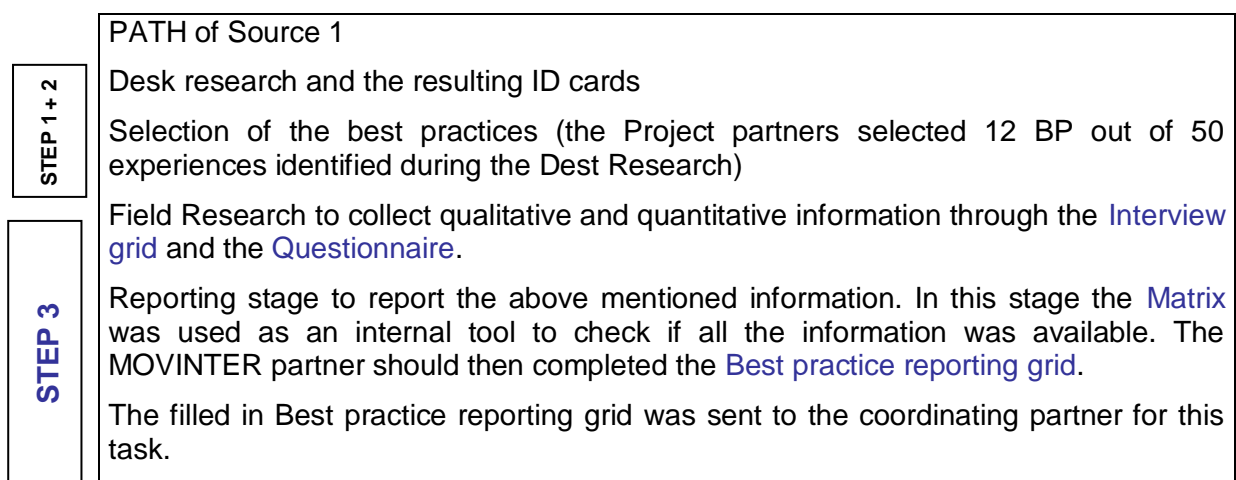
The first set of tools was mainly aimed at collecting relevant quantitative information, the second one was designed to provide the descriptive/qualitative information. Information gathered using these tools provided a comprehensive view of the selected best practices.

The Best practice reporting grid gathered both qualitative and the quantitative information was its completion was set as a final common goal. The use of the term “common” suits this context as the entire process originates from two sources and both found at the end their place in the final reporting grid. The two sources were:

**Source 1** – The 12 best practices resulted form the MOVINTER Desk Research

**Source 2** – The experience/e proposed by people visiting the MOVINTER website

Each path leading from the source to the *Report on Best Practices* goes through three different stages: desk research, filed research, reporting stage (see box below).



|            |   |
|------------|---|
| STEP 1 + 2 | <p>PATH of Source 2</p> <p>People visiting the MOVINTER website or participating in MOVINTER dissemination events could propose their own VM experience. They could download the ID card format from the MOVINTER website and fill it in. They were also invited to answer the Questionnaire.</p> |
| STEP 3     | <p>According to its overall content, the described VM experience/s could, or not, be included in the field research phase.</p> <p>The MOVINTER partners would then interview the respondent and follow the process as described in the PATH of Source 1.</p>                                      |

### Procedure suggested for developing the interviews

As a procedure for developing the interview it was suggested that the interviewer take the following steps:

- 1) Preparing for the interview – Contacting the interviewee;
- 2) Interviewing – The importance of establishing a conversation;
- 3) Interview closure – Follow-up and experience analysis closure.

Each of these steps will be explained in the following paragraphs with a special focus on their intrinsic communication, technology and operational issues.

#### 1) Preparing for the interview – Contacting the interviewee

This first activity involved contacting a representative from the case to be analysed and establishing the communication tools to be used for the interview (i.e.: telephone, e-mail, Skype, Messenger) and the schedule for the interview in case it involved synchronous communication. To guarantee a more effective approach, the Movinter team agreed to prepare a **love letter**, which is was made available both in English and Spanish. It was originally designed to contact the stakeholders and to create the online community. Nevertheless, because of its structure, this document could be easily applied in this project phase.

#### 2) Interviewing – The importance of establishing a conversation;

According to the communication tools agreed on the interview took on different types of dynamics, which undoubtedly established what was done and how it was done. Either by Skype, Messenger, e-mail or telephone the interviews were done based on prepared script in order to avoid lack of information on some topics and, in some cases, the need to ask for an additional interview in order to complete the still existing blank spaces.

At the end of the interview the interviewee was asked to answer the online questionnaire and was informed that the results of the project would be made available on the website. As the questionnaire presented the information that it includes more that 90 questions, it was explained that when filling it in the number of questions were cut down to about 20 depending on the role-played in the VM case.

#### 3) Interview closure – Follow-up and experience analysis closure.

If all went according to plan the interviewer gathered all the information needed by the end of the interview and, at most, only needed to fill in the interview grid with the collected

annotations. The executive summary was able to put across the main ideas gathered and clearly present what was relevant to the general case analysis and what could be looked upon as the strengths and weaknesses of the case as a whole and not only the issues mentioned by the interviewee.

The grid was completely filled in, saved both in word and pdf, and uploaded to the website. After a 2 or 3-day period the online questionnaire was checked to see if the person contacted had filled it in. If not, an e-mail was sent asking the person to please fill it in and thanking for the collaboration given in the interview.

#### 4) Additional note regarding the application of the interview grid

The interview grid used although relatively complete was used as a reference point towards regarding what was expected to be gathered from the interviews. It was not an interview script nor was it considered as one. In accordance to each of the interviewers' profile, in relation to their technical and linguistic competences, the grid provided enough information for the construction of an adapted interview script. This included the major questions expected to be answered and, if needed, a group of follow-up questions for each major question with the goal of helping to complete the information obtained.

### STEP4 - Virtual Mobility experience report

After filling in the interview grid the information was then sent to the partner responsible for the Best practice report compiling activity, in this case UniBo, and to the Project coordinator. With the use of this information and with the one collected through the questionnaire it was then possible to establish an overall view of the best practices analysed. In order to easily correlate the information collected and to present it in a direct and relatively easy to understand manner a set of information visualization solutions were chosen and used.

#### 1) Individual and global case analysis according to existing VM Components

In table 2 information collected from each best practice analysed was filled in according to each component and its existence, or not, in each BP. This analysis also considered the level of existence of each component (non-existent, low level, medium, high, very high), and represented it according to a Likert scale:

1 = the component exists within the BP XXX

2 = the component exists within the BP but in an incomplete manner XXX

3 = the component does not exist within the BP but will possibly be integrated XXX

4 = the component does not exist within the BP nor was its integration considered XXX

5 = the component does not exist within the BP and there is no intention of integrating it XXX

As a means of easily reading the table it was decided that, besides the numeric differentiation attributed to the level of existence of each component, a colour code would also be used. Information retrieved during the interview would define how each component, in each BP, would be evaluated and represented.

When read horizontally there is a clear understanding of the global existence of each component within the 12 BP analysed. However, if read vertically, in a top to bottom manner, there is a understanding of which components exist in each BP and how they were evaluated according to the information obtained.

| VM Components | Best practices |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|---------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|               | B P1           | BP 2 | BP 3 | BP 4 | BP 5 | BP 6 | BP 7 | BP 8 | BP 9 | BP 10 | BP 11 | BP 12 |
| Component 1   | 3              | 2    | 2    | 2    | 1    | 2    | 1    | 5    | 3    | 2     | 2     | 1     |
| Component 2   | 1              | 4    | 3    | 1    | 1    | 2    | 5    | 4    | 1    | 1     | 2     | 2     |
| Component 3   | 4              | 1    | 4    | 2    | 3    | 2    | 4    | 1    | 3    | 2     | 1     | 1     |
| Component 4   | 5              | 1    | 5    | 1    | 1    | 3    | 2    | 3    | 1    | 2     | 2     | 1     |
| Component 5   | 2              | 1    | 2    | 1    | 3    | 2    | 2    | 3    | 2    | 3     | 1     | 2     |
| Component 6   | 1              | 2    | 1    | 2    | 1    | 3    | 1    | 2    | 1    | 1     | 3     | 4     |
| Component 7   | 2              | 1    | 2    | 4    | 2    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 1     | 1     |
| Component 8   | 2              | 2    | 2    | 5    | 1    | 2    | 1    | 1    | 2    | 2     | 5     | 1     |
| Component 9   | 1              | 1    | 1    | 1    | 3    | 3    | 1    | 1    | 3    | 1     | 4     | 2     |
| Component 10  | 1              | 2    | 1    | 3    | 1    | 3    | 2    | 1    | 1    | 2     | 2     | 1     |

Table 2 – Example of the table used for the individual and global case analysis according to existing VM Components

2) Global analysis of the interviews

In order to understand the general outcomes of the interviews it was decided that a SWOT (strengths, weaknesses, opportunities and threats) analysis and representation, illustrated in table 3, would be the best solution for presenting these results.

|               |  |  |            |
|---------------|--|--|------------|
| Strengths     |  |  | Weaknesses |
| Opportunities |  |  | Threats    |

Table 3 – Example of the table used for representing the SWOT analysis done based on the results of the interviews.

### 3) Questionnaire results

The results obtained through the questionnaire were probably the most simple to analyse and draw conclusions due to their quantitative nature. Besides the traditional means of representation for this type of information (i.e: pie and column charts) it was decided to also use some alternative visualization solutions such as treemaps.

By correlating the information obtained work done enabled the following and final step of the process, which was the construction of the Movinter Modelling Framework for assisting Virtual Mobility practices.

## **STEP5 - Movinter Modelling framework**

The final outcome of the project, attained at Step 5 of the process being described, was a proposal for a Modeling Framework (MF) capable of supporting the capacity of HEIs to design and implement an integrated use of VM and ICT to enhance internationalization of study experiences, curricula and academic titles. The MF is not a practical guide, it is rather a compass needle intended to guide HEIs in the process of identifying the more suitable VM model according to the desired results. The MF is rather an orientation guide, that should allow HEIs (or individuals, groups of individuals acting in these institutions or that are strictly related to the academic field, such professors, researchers, students, ...) to clearly define what to expect and what not to expect from their approach to VM. Then, the MF is a sort of procedural guidebook to design, improve and/or evaluate the VM model a particular HEI is currently using or is intending to implement. Its structure and application allows HEIs to assess results and outcomes and provides evaluation guidelines for HEIs to place themselves in the mobility spectrum, suggesting how to get to the desired VM model – according to the starting VM model – and aimed at providing indicators and quality criteria to be met in order to design and implement valuable VM scenarios.

HEIs interested in VM need to know how to get to the desired VM scenario, from where to approach, and this is strictly related to their nature and the context surrounding them. A seven-step process has been developed to help HEIs find their way to VM. The process of identifying the current VM model and/or the way to get to the desired VM model has been structured as follow:

- 1) Step 1 – Who: at this early step the HEIs (or the person/s interested in VM issue) is invited to go through the self-profiling step as a starting point of their reflexion about VM.
- 2) Step 2 – Why: HEI/consortium's reason for getting involved in VM: HEI expectations, ambitions
- 3) Step 3 – What: desired, feasible, available and even unachievable VM components (according to the MOVINTER 10 components).
- 4) Step 4 – Where + How: HEIs are provided with a three steps path to Inferential Engine:
  - 4.A WHERE: according to the answers provided in step 3, HEI is positioned in the Virtual Mobility Spectrum consisting of 5 virtual mobility sub-models.
  - 4.B HOW: according to the position in the Mobility Spectrum, HEI is guided along the Virtual Mobility Circuit to get to the VM scenarios coherent to HEI's needs and strategies.
  - 4.C HOW – The HEI are now ready to design a sort of roadmap, action plan.
- 5) Step 5 – HOW: HEIs are provided with quality criteria & indicators to weight in function of their chosen model.

The complete structure and explanation for the MF may be found on the movinter website and in its decription report (Movinter Consortium, 2010).

## 5. Conclusions

On the basis of the re-formulations of the aim and concept of VM the following twelve lines of action are proposed as means to build on and from the potential of VM in the next ten years. Action lines have been organized according to a threefold categorisation: action lines aimed to raise awareness of VM benefits; to support VM experience implementation and; to advocate policy that will promote and advance VM.

The Movinter Consortium proposes and is particularly active in action lines meant to raise awareness of VM benefits, these are:

- 1) set and launch information campaigns to widely disseminate VM concept, opportunities and benefits for individuals, institutions and the society as a whole;
- 2) invite VM 'Alumni' to witness their experience to promote VM, but above all to reflect on potential and criticalities to be addressed;
- 3) develop awareness campaigns towards policy makers and academic leaderships, presenting VM benefits and urging them to set specific policies aimed at VM promotion and advancement.

The Consortium consider it important VM experience implementation; identified action lines to that aim are:

- 1) develop, document and analyse good practice in view of developing an educational model for Virtual Mobility;
- 2) include VM elements in best examples and common practices of international cooperation amongst higher education institutions;
- 3) invite top academics and key players in specific context-related areas to take part in VM experiences; in particular involving existing and successful thematic networks to experiment VM because the "social capital" of trust and confidence may facilitate successful VM experiences and their consolidation.

To sum up, institutional cooperation and internationalisation of HEIs may be accelerated by promoting and introducing the unexploited potential of VIRTUAL mobility. The MOVINTER Consortium, with its investigation and its web environment, proposes to act as a facilitator and a catalyst of a convergence process that should involve institutional actors and the most consolidated networks active in internationalisation of Higher Education. The present paper is proposed for the discussion and consensus building to all those interested in the achievement of common higher education areas by introducing VM in the everyday academic practice.

## 7. References

- Movinter Consortium (2010) Virtual Mobility: a modeling framework. Retrieved May 25th, 2011, from [http://elearning.ugr.es/movinter\\_v4/pg/file/read/12456/modelling-framework-final](http://elearning.ugr.es/movinter_v4/pg/file/read/12456/modelling-framework-final)
- Movinter Consortium (2010). The Movinter White Paper: "In prise of VM. How ICT can support institutional cooperation and internationalisation of curricula in higher education". Retrieved May 25th, 2011, from [http://elearning.ugr.es/movinter\\_v4/pg/file/read/12445/the-movinterwhite-paper](http://elearning.ugr.es/movinter_v4/pg/file/read/12445/the-movinterwhite-paper).
- Movinter Consortium (2010). The Movinter Action Plan. Retrieved May 25th, 2011, from <http://www.movinter.eu>



# Instructional Systems Design and Project Management: A Win-Win Game

**Cheng-Chang (Sam) Pan**

University of Texas at Brownsville  
United States  
Sam.Pan@UTB.EDU

## **Abstract**

This study is intended to build a plausible case for integrating project management as a distinct course in the core of the graduate instructional systems design programs. An inter-relationship between instructional systems design (ISD) and project management is explored. A win-win game between ISD and project management is argued for instructional designers to create more values for their customers. An integrated view of ISD and project management is proposed using three selected concepts of project management as a potential bridge for the integration. Challenges for the proposed view are also addressed.

**Keywords:** Instructional systems design, instructional technology, project management

## **1. Introduction**

The Association for Educational Communications and Technology (AECT) is one of the premium organizations in the field of instructional technology. The standards AECT (2000) published are often followed by graduate programs of instructional technology in institutions of higher education, the mission of which is to prepare professionals for developing instructional (and non-instructional in some cases) solutions to human performance problems. AECT's view of instructional technology focuses on learning and encompasses five domains of knowledge. They are design, development, utilization, management, and evaluation. These five domains are called the knowledge base of instructional technology. And, instructional systems design (ISD) falls under design domain as a sub-domain. Instructional technology is operationalized in this paper as the systemic and systematic manipulation and application of tools and principles within an educational or instructional setting intended to be needs-driven and outcome-based in support of learning, teaching, and human performance.

Instructional systems design (ISD) is one of the core courses in almost all the instructional technology master's programs throughout the country. It is a subject matter that is drawn upon the systems theory and various schools in psychology of learning. Because ISD as a graduate course is usually offered through the colleges or schools of education, it is considered by most an application of educational psychology, among other fields and sciences, as Schiffman (1986) suggested. ISD focuses on the systematic design of instruction (Dick, Dick, & Carey, 2005). Its purpose is to develop a viable, effective instructional solution to an identified human performance problem. Professionals who undertake the design and development of instruction are called instructional designers or instructional developers. Often time ISD is more than just about developing instructional content. Effectiveness of the instruction is not the only thing that matters in the design and development of instruction; other matters such as efficiency and managerial ones are also called into play. If the development of instruction is viewed as a project, ISD and project management must marry for a synergetic effect on values that instructional designers are to create for customers. This is the primary argument of this paper.

It is worth noting that instructional design, instructional development, instructional design and development, and instructional systems development are synonyms for ISD. The discussion of whether ISD should be called, instructional design, instructional development, instructional

systems design, instructional systems development, is beyond of the scope of the present study. So is the one on whether the field of instructional technology is called educational technology, instructional systems, or instructional design and technology. For those interested in the two discussions, they can refer to the work by Anglin (1995), Gustafson and Branch (2002), Luppicini (2005), Reiser and Dempsey (2007), and Roblyer (2006).

The purpose of this research paper is intended to build a case for a symbiosis between ISD and project management. Later, the paper will first define ISD and project management and describe the background of each, next present a disconnect between theory and practice from different perspectives, and then make an argument for an integrated view of ISD, informed by the literature. The integrated view is then applied to real life examples. Finally, challenges of the joint view will be stated to conclude the position paper.

## 2. Background

### 2.1. Instructional Systems Design (ISD)

Instructional systems design (ISD) is rooted in systems theory, where the design of instruction is considered systemic and systematic. ISD is drawn from the systems theory in the light of two concepts, systemic design and systematic design, which are commonly used to portray ISD models in a generic term (Carr, 1996). In the view of Carr (1996), a systemic design emphasizes the interrelatedness and interrelationship between (or among) all the components (including their sub-components) of an instructional system; a systematic design of the instruction concentrates on the phenomenon that the end or finish of a step of the design of instruction signals the beginning or start of a later step. Take ADDIE as a simple ISD model for an illustration. Most recognize and understand ISD through the ADDIE model (e.g., Cox, 2009), a generic form of representation of what instructional designers do in the field. ADDIE stands for analysis, design, development, implementation, and evaluation (see Figure 1).

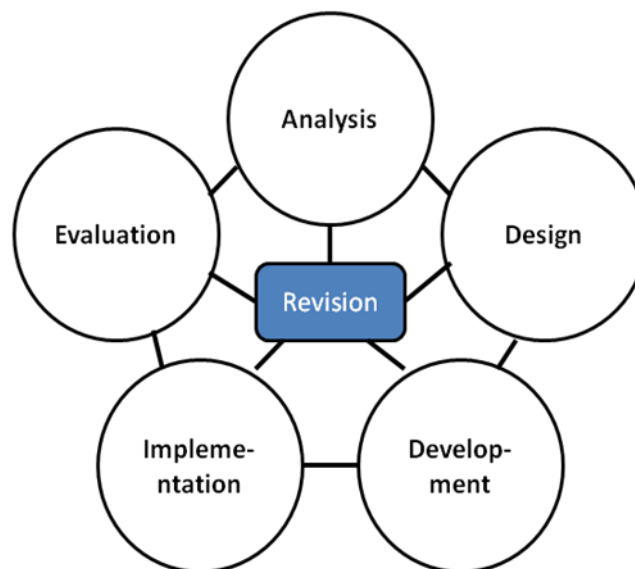


Figure 1. A systems perspective of the ADDIE Model

One simple way to interpret the ADDIE model is that the model is expected to guide instructional designers through those five steps systematically. In general, the process entails needs assessment, task analysis, objectives formulation, assessment development, content development, implementation of a developed product, and revision of the product. The systemic aspect of the model is realized through the interrelatedness between the five steps through the revision step, which is commonly overlooked by novice instructional

designers. For instance, if one of the steps is removed from the instructional design process, it is not just the steps before and after that are affected, but also the entire output of the process-based model. That said, not all the practitioners would agree with this interpretation. Brandon (2004) warned that ADDIE merely summarizes the instructional design in a broader term and suggested that (a) ADDIE is probably too outdated to explain what instructional design is nowadays and (b) ADDIE may be too broad to assist instructional designers in documenting the instructional design life cycle. Nevertheless, the differences between the views of ADDIE may result from the way the model was interpreted and understood in the first place.

ISD has its strengths and weaknesses. Three of the strengths may include (a) systems thinking, (b) effectiveness, and (c) grounded approach. Systems thinking is known for the two concepts mentioned earlier, systemic and systematic. This thinking is also adopted by other fields, such as business. When developing an organization's strategic plan, such thinking is called upon and allows managers to focus on the output (or the value) of the business process prior to mapping out its organization's strategic plan and later the operational plan. ISD upholds effectiveness of instruction. By working with testers through evaluation phases, instructional designers look at whether the developed instructional solution is able to assist target audience in mastering performance objectives that are aligned with the goal of instruction. ISD is grounded in research and theories rooted in fields of study, such as educational psychology, diffusion, consulting, project management, in addition to systems theory (Schiffman, 1986).

Critics of ISD argued that the ISD process is tedious, rigid, and vulnerable for short turnaround. ISD has a set of basic steps to follow. For instance, the ADDIE model encompasses at least five steps plus the hidden step of revision and other sub-steps under each basic step. Following these steps and sub-steps can be tedious, particularly in the front-end analysis and design phases, where instructional designers need to determine whether the subsequent training or learning program is justified and to analyze what the performance and learning contexts are, what the subject content is, and what learner characteristics are. The nature of the design can be less interesting (what is behind the scenes) than the latter part of the instructional design where training is being developed and taking shape (what is on stage). The rigidity of ISD can discourage creativity of instructional designers and lend itself to a cookie-cutting type product. What would exacerbate the situation is when the turnaround time is short. Time pressures as a factor does not work well with ISD if one follows it faithfully. Interested readers along these lines can read Gordon and Zemke's (2000) and Zemke and Rossett's (2002) work on weaknesses of ISD.

## 2.2. Project Management

So, what is project management? Meredith and Schafer (2010) defined project management as managing a special form of process in an organization, the output of which is some type of value of desire and interest. Such value creation is one of the most essential organizational activities, and it helps justify the existence of the organization. Each project is characterized with (a) an ultimate goal, (b) tasks that are interrelated and coordinated, (c) a limited timeframe, and (d) its own uniqueness (Layng, 1997). In this context, every project leads to an anticipated outcome upon its completion. This outcome is usually specified in the charter in the initial phase of the project. A project is usually broken down into multiple tasks or activities that proceed parallelly or sequentially. If the breakdown activities are parallel to each other, it suggests that these activities can be undertaken concurrently. If the activities are sequential, these activities can only proceed in one set order. The parallel relationship can be more efficient in time than the other. Projects are made up of time-limited activities partially because they are expected to differ from daily operations in the organization that continue as long as the organization exists. Cox (2009) defined operations as "permanent endeavors that produce repetitive outputs" (p. 6). Lastly, projects are unique because they are not regular operations, suggesting for each project some type of task force be composed

through a charter or sponsorship, led by a project manager, and given all the needed resources within the organization. Once the project is completed, the task force may be assigned to another project, return to their original team or department, or let go. Because of this uniqueness, projects are not repeated. Even the projects in the same nature can hardly be undertaken in an identical manner. But, the lessons learned document, which is commonly prepared in the final phase of the project's life cycle (Little, 2010) or later when learning surfaces (Atkinson, Crawford, & Ward, 2006). Such documentation can shed light on learning experiences that may be transferred to next similar project.

Little's (2010) definition of project management has a focus on project phases and project process groups. Little divided project management into three project phases: initial, immediate, and final phases. Each phase includes five project process groups: initiating, planning, executing, monitoring and controlling, and closing, proceeding in sequence with the exception of the monitoring and controlling group. Project managers, or experts who manage projects from the start to the finish, would have undertaken monitoring and controlling ever since the assigned project started in hopes to (a) detect the process errors that require corrective actions early on and (b) make certain the project stays on track as chartered. If the managers fail to do so, the errors can turn into a disaster through a snowball effect. Should this occur, the consequence is catastrophic and can demand a start-over (rework) on the project or even a huge monetary compensation, which is one of the worst nightmares of project managers.

With respect to the advantages of project management, project completion, process consistency, and efficiency are just three of them. A project manager's job is to manage and complete the assigned project. The profession makes these managers take pride in what they do for a living. A project team led by a project manager stands better chances of being completed than that by a non-project management expert. Project management is consistent in a sense that the five project process groups are repeated in each project phase throughout the project life cycle. Project management is efficient in that project managers make compromises, particularly among time, cost, and scope. The managers communicate (and coordinate) with team members and other stakeholders of the project. They attempt to make the best out of the given situation and resources in an effort to complete the project that meets customer's expectations (or quality).

Project management also has its vulnerable spots. To name three, they are time consumption, daunting paperwork, and improper delegation of authority. Project management can be time consuming for inexperienced project managers in reporting and communicating with/to team members and other stakeholders. To give thorough reports to the stakeholders, project managers can spend a great deal of time on documentation and other paperwork. Additionally, project managers' supervisors may only delegate the management work, but not authority, which should have come with the project charter.

### **2.3. Project Manager's Expertise**

Knowing that the essence of their job is to manage and complete assigned projects, project managers must understand their project in terms of project life cycle, project phases, and project process groups and receive sufficient resources. Project managers' expertise is of importance, too. In most instances, their expertise is comprised of scope, time, money, communications, human resources, contracts, supplies, and risk management (Layng, 1997), as well as the integration of all (Ward, West, Peat, & Atkinson, 2010). Of all, scope, time, and money are called triple constraints for projects (William van Rooij, 2010). The triple constraints pointed out that the challenge faced by project managers is to figure out how to complete the project to its agreed specifications, given a set budget and a pre-determined timeline (Little, 2010). A similar view is found in professional project management standards. A document published by Comp TIA (<http://www.comptia.org/>), titled *CompTIA Project+*

[2009 Edition) *Certification Examination Objectives* outlines five major categories of expertise (see below) of project managers and a total of 35 enabling objectives.

- 1.0 Pre Project Setup/Initiating
- 2.0 Project Planning
- 3.0 Project Execution and Delivery
- 4.0 Change, Control and Communication
- 5.0 Project Closure

The five categories above are in line with the five project process groups by Project Management Institute (2008): Initiating, Planning, Executing, Monitoring and Controlling, and Closing. Interested readers should refer to PMI's document, titled *A Guide to the Project Management Body of Knowledge or PMBOK® Guide* (Project Management Institute, 2008) for more information of relevant guidelines with a total of 42 project management processes plus those processes pertaining to professional conducts and ethics. Taking a comprehensive perspective, Brill, Bishop, and Walker (2006) described an effective project manager as a professional who possesses (a) skills in leadership, problem solving, and communications, (b) context knowledge, and (c) people expertise. With a similar stress on people management, Fisher (in press) studied on what skills and associated behaviors practicing project managers consider the most important for their profession. He found six skills, (a) understanding behavioral characteristics, (b) leading others, (c) influencing others, (d) authentic behavior, (e) conflict management, and (f) cultural awareness as well as associated behaviors of each skill.

## **2.4. Project Management in Organizations**

There seems to be a positive correlation between the size of the organizations and the maturity level of the implementation of the project management in the organizations. William van Rooij (2011) conducted a survey study to investigate the commitment to project management on organizations that develop training or learning programs. She found that the organizations with 500 employees or more tend to report a higher level of the project management implementation maturity than those under 500 employees, suggesting that medium to large-size organizations are more committed to project management. In the same study, institutions of higher education were found to implement the project management practices at a medium or high maturity level. William van Rooij further reported that for the top management team, despite the maturity level of project management, organizations expect a graduate degree in instructional design or related areas (e.g., cognitive science), not in project management, as one part of the credentials of a project team lead. In these decision makers' view, project management as a result of learning experience can be acquired from the practices of managing instructional design projects. Interestingly, other results indicated that regardless of the varying degrees of the commitment to project management in the participating organizations, project team leaders have both formal and informal training in project management. The finding suggested that one need to acquire formal training in project management in order to enter the leadership, especially in the non-small-size organizations that produce training and learning products, according to the study. Higher education is one of them. Therefore, adding project management to the graduate instructional technology curriculum core can possibly increase the chances of the instructional technology graduates entering the managership.

### 3. Disconnect between theory and practice

#### 3.1. Rise of the Disconnect

Fisher (in press) made an intriguing analogy to theory and practice and said, “real people behave differently in the real and socially-constructed world (practice) as compared to a world that only exists within people’s imagination (theory)” (p. 3). Theory in the context of this paper refers to how academia prepare their graduates or, specifically, what the graduate curriculum of the instructional technology programs offers; practice refers to how instructional design industry and corporate conduct their business operations. There seems to be a disconnect between the two in this regard, where project management is not part of the curriculum core in instructional technology.

ISD is considered a subset of instructional technology. Instructional technology is also used interchangeably with terms, such as educational technology, instructional systems, and instructional systems and technology. Instructional technology itself is an academic discipline offered in graduate schools of education. According to AECT’s definition (2000), instructional technology is regarded as a representation of a knowledge base that encompasses multiple subjects, topic areas, or sub-domains mentioned earlier, such as ISD, project management, and diffusion. Also, in graduate schools, instructional technology as a degree program mostly requires approximately 12 courses or subject areas in order to prepare successful candidates for the job markets as instructional designers at various capacity levels. Take higher education for example. Instructional designers working at higher education do not spend the majority of their resources in developing courses or conducting the traditional instructional design process. One of the views of the traditional ISD process entails, but not limited to, conducting various analyses, such as goal analysis, needs assessment, learner/context analysis, task analysis, and writing performance objectives, developing assessment tools, designing instructional strategies, developing an actual instructional package/solution, and evaluating and revising the package/solution. This is in line with what the Dick and Carey model depicts (Dick, Carey, & Carey, 2006). Kenny, Zhang, Schwier, and Campell (2005) found in their literature review that there are non-traditional instructional design skills required of these designers. Project management is one of them. In addition, the non-traditional skills include communications, editing and proofreading, marketing, media development and graphic design, research, supervision of personnel, teaching students/faculty development, team building/collaboration, and technology knowledge/programming (Kenny, Zhang, Schwier, & Campell, 2005).

Project management as an essential part of the skill sets of instructional designers in non-educational settings is also suggested by Morrison, Ross, and Kemp (2000), and Smith and Ragan (2005). Among all the textbooks adopted in master’s program in instructional technology or related areas, these authors dedicated an entire chapter to project management. Although this dedication appeared somewhat disproportionate and seemed to regard project management as a subset of ISD, it does recognize the significance of project management in relation to ISD. Earlier literature also supported this relatively narrow view of ISD, compared to the view by AECT (2000). Besides, Schiffman (1986) contended that a fully evolved model of ISD includes project management as one of the five core skill sets a well-rounded instructional designer should cultivate in order to cope with managerial duties (e.g., communicating and staffing) involved in the project. Gustafson and Branch (1997) also mentioned briefly the use of program evaluations and review technique (PERT) as one of the operational tools accompanying certain ISD models to better apply the models. All these endorsements echo the AECT standards where project management is listed as a sub-domain of management. Likewise, Layng (1997) argued that instructional designers and

project managers complement each other in completing the instructional design project effectively and efficiently.

If project management is essential to the competences of instructional designers, it ought to make sense to see project management as part of the core curriculum of those master's programs in instructional technology. A quick survey of the major instructional technology programs in the country says otherwise. The survey results indicated that there appears to be a discrepancy between theory and practice. Of all the 12 programs surveyed, there are two that offer project management as a required course and one as an elective course in the curriculum. They are University of George, Wayne State University, and San Diego State University.

### 3.2. Possible Explanations

A utilitarian view tends to postulate that theory informs practice and practice applies theory. Going along with the view, universities would provide a disservice for the instructional designer candidates if they do not prepare these candidates well, as William van Rooij (2010) suggested. When the core values of instructional technology programs need be expanded to address the efficiency issues of education, not just the effectiveness ones, most educators may have a difficult time adapting and adjusting to the expansion. Including project management as part of the graduate instructional technology program core is acknowledging process management of learning and teaching as an essential area in ISD by the education professionals (Willivam van Rooij, 2011).

Apparently, there is a disconnect between theory and practice. Instructional designers undertake tasks other than curriculum development, and project management is one of the essential tasks required of instructional designers in the field on the regular basis. Project management, however, is seldom included in the graduate curriculum of instructional technology. Williams van Rooij (2010) attributed this disconnect to the divergent subcultures within higher education. According to Williams van Rooij, project management originated from disciplines such as engineering and business, so it is relatively less acceptable to other fields, such as education and humanities. That is, the view of instructional design and development as a project may be more difficult to be accepted in education.

Another possible reason for this disconnect may have to do with the different mind-sets of the professionals in instructional technology. As the field of instructional technology becomes more diversified, perspectives merge from other disciplines, such as human performance technology (HPT), a field that also addresses human performance problems that lead to some non-instructional solution (e.g., job re-design). For those who are interested in learning more about HPT, please visit the International Society for Performance Improvement (ISPI) website at <http://www.ispi.org/>. At any rate, opponents of this broad or inclusive view argued that instructional technology has come closer and closer to a point where the line between instructional technology and other disciplines will become so blurry that instructional technology can possibly lose its identity and that it will not even be considered a field of study by others if the field continues its path (Merrill & Wilson, 2007). The debate between Dave Merrill and Brent Wilson (2007) signaled that advocates of instructional technology seem to have a split over whether the field should take an exclusive or an inclusive attitude toward future research and development of instructional technology. And, in accordance with the nature of the debate, proponents of the exclusive approach would possibly feel less inclined to accept different values and perspectives coming outside the instructional technology field.

#### 4. Integrated View of Instructional Systems Design (ISD) and Project Management

Instructional Systems Design (ISD) and project management are two separate subject matters, but, de facto, they are interrelated with aspect to the instructional designer's competences in the field. William van Rooij (2010) explained how project management relates to instructional design below.

*“Project management complements the instructional design process by offering a set of repeatable processes with which to describe, organize and complete the work required for each phase of the project life cycle, with deliverable complexity also determining how much process is used at each phase” (William van Rooij, 2010, p. 855).*

Such complementary point of view postulated that in the design and development of an instructional design project certain steps and procedures are repeated just like the five project process groups throughout the project life cycle. According to William van Rooij (2010), the five project process groups are repeated in each of the five phases of the ADDIE model, and the length of each phase varies due to the complexity of the deliverable developed at the end of individual model phase. Layng (1997) called the relationship between project management and ISD unique but parallel, where she aligned four stages of project management: conceptual, planning, execution, and termination with the nine stages of the Dick and Carey model. Cox (2009) developed another instructional design project management model, called the Four-Step Combo, where she collapsed the five project process groups of project management and the five phases of ADDIE, each into a set of four steps and matched the four of project management to those of ADDIE. In Cox's view, the initiating process group matches the analysis phase, the planning group matches the design phase, the combined executing and monitoring and controlling group matches the combined development and implementation phase, and lastly, the closing group matches the evaluation phase. Despite the nuances among these three models, they all share an integrated viewpoint where marrying project management to ISD can create a better solution in response to the value creation. Such integrated view may require a supportive organizational strategic plan that is in favor of the value created through this complementary relationship between project management and ISD (Ward, West, Peat, & Atkinson, 2010).

##### 5. Application of the Integrated View

Instructional designers work in various settings, where the nature of the work can benefit from knowledge and skills of project management either in a way where project management is integrated in ISD or where project management is applied to the management of an instructional design project. The latter is a broad view where project management is parallel to ISD. This broad view applies to medium to large-scale instructional design projects where the instructional designer who may or may not be the project manager is delegated with more jobs than instructional design or course development. Staffing, contracts, and budgeting are just three examples. The former is a narrow view where project management is incorporated into ISD. This narrow view applies to small-scale instructional design projects where the instructional designer only takes on the duty of instructional design, not others. In the narrow view, project management is integrated into ISD and becomes part of ISD, which suggests that some of the unique ideas or concepts of project management be introduced to ISD as supporting tools and techniques.

If project management and ISD are married, there are at least three areas where project management can assist instructional designers in doing a better job with regard to efficiency. They are (a) project charter, (b) Gantt charts, and (c) the critical path method.

First. The project charter is known as the project plan that centers on the triple constraints: scope, time, and cost (Meredith & Shafer, 2010). Going back to previous example of higher education, conducting a front-end analysis, instructional designers in higher education are capable of dealing with these constraints although cost is often calculated by the hours allotted to individual projects, instead of by real dollars (Ward, West, Peat, & Atkinson, 2010). This practice seems common in education and public sectors at this level. What a project charter can offer here, by example, is the idea of a risk management plan, which is set up to anticipate the unexpected. The idea is similar to scenarios analysis in marketing, which assists organizations in simulating possible scenarios based on uncertain factors influenced by known driving forces on the market and examining the impact of each scenario on the



organizations in terms of creating, communicating, and delivering values to the customers (Kotler, Keller, Koshy, & Jha, 2009). Instructional designers do not usually think this way when it comes to risk management. They take on the assigned course development project and are told to work with faculty (i.e., subject matter experts) to complete the project. They don't necessarily think of the project in terms of any potential risk at all. The only risk that is remotely viable or least likely to occur to them is not being able to complete the course development, given all the resources and effort put into it. They seldom consider whether there is another instructional designer competing for a better quality of work against them. This way of thinking may be true; however, competition can be an imminent danger, where the competitors develop the course in some proprietary course management system that is more sophisticated and creates better customer's value. Introducing the idea of project charter to ISD can prepare instructional designers for the situation where the risk becomes certain.

Second. Gantt charts are a common practice of project management professionals'. Generally speaking, the charting technique is adopted to specify who is responsible for what task that is to be completed in how much of the time. More importantly, the planning technique further describes the relationship between tasks identified in the work breakdown structure on two dimensions. Is the task parallel or sequential? Is the sequential task preceding or following another? As implied earlier in the paper, not all the tasks are sequential, which frees up time for other tasks. Sequential tasks suggest that one task must be completed before another is undertaken. On the contrary, parallel tasks can be undertaken simultaneously. Even though the tasks each end at a different time, the task that is completed sooner would allow another concurrent task to begin earlier. For instructional designers, a sequential task relationship can reside between two tasks: the formulation of performance objectives and the design of instructional activities/events. In this case, formulating performance objectives precedes designing instructional activities. Without the performance objectives formulated first, designers will likely have a difficult time designing class activities with which learners are able to practice, in an attempt to master the objectives at the end. On the other hand, a parallel relationship can be illustrated in this example: designers are researching best practices in using screen capturing programs while waiting on a return telephone call from the faculty client to discuss details on course syllabus.

Third. The critical path method is used to map out tasks of the project. Instructional designers can adopt this scheduling tool to determine the critical path of the project progress. Because the critical path is the longest one of all in time duration, this suggests that all the other paths are completed earlier than the critical path and that the critical path affords a slack time. This slack time gives instructional designers flexibility in progressing with the project (Meredith & Schafer, 2010), which can allow the designers to tackle on tasks, particularly those unexpected. Below is a real life example.

There was an open-source learning management system by a service provider on the market four months ago. The service provider had been reliable and provided great customer services even though the use of the learning management system was entirely free of charge. But, account holders must agree to share the developed content with general membership prior to subscribing to the service. With the learning management system as part of the project charter due to the nature of the subject matter (i.e., current issues of open-source learning management systems), the goal of this course development project was for the instructional designer to work with a faculty expert/client and develop a graduate-level course on the defined subject matter. In the middle of the project life cycle, the designer just learned that the service providing company had decided to re-market itself as a paid service provider. Thanks to the slack time freed up by other tasks and the working style of the designer who liked to start the task at the earliest time in case of the unexpected or potential risks, the designer was able to respond to the change and install the open-source learning management system on one of the spare servers owned by the university for the course development purposes. The solution was temporary, but it allowed the project to continue its

content development and usability testing for the time being without the development being disrupted. And, the designer had a chance to request more resources to secure another reliable service provider who would provide technical support and customer services. (The university was not able to support the open-source learning management system campus-wide due to limited resources and talents in the technical area so the university had decided to outsource it at the minimal cost initially.)

## 6. Conclusions

Project management and instructional systems design (ISD) need be coordinated in a concerted effort to complete an instructional design project effectively and efficiently (Smith & Ragan, 2005). Project management methodologies with a strong point in efficiency (e.g., by planning and scheduling) can balance ISD's effectiveness in the design of instruction (Morrison, Ross, & Kemp, 2001). Because each has its strengths, weaknesses, the coordination of the two can create a synergy on the output of the instructional design project. This argument is not a new proposition. As the literature reviewed and reported earlier in this paper from both researchers' and practitioners' perspectives, project management and ISD should be regarded as two of the core skills of instructional technology. This argument is endorsed by AECT (2000) in its published standards. However, the proposition does not seem reflected in the core curriculum of the majority of the graduate instructional technology programs. It has, indeed, created a disconnect between theory and practice. One possible reason of the disconnect resides in the William van Rooij's (2010; 2011) observation where relating education to project management could be too foreign to be accepted, knowing that the concept of project management originated from outside the education. The debate between Dave Merrill and Brent Wilson discussed earlier may shed some light on the aspect of the disconnect, where the exclusive view and the inclusive view collided (Merrill & Wilson, 2007).

The proposed integrated view of project management and ISD is two-fold. The broad view looks at project management as a subset of instructional technology; the narrow view regards project management as a sub-skill of ISD. The latter is marrying project development to ISD. It is probably easier for instructional designers to accept due to the immediate benefits of project management on their projects and operations. Three concepts of project management (i.e., project charter, Gantt chart, and critical path method) are then applied to illustrate as three examples of the said benefits. These concepts can be incorporated into any ISD project to increase the efficiency of ISD.

Having said all that, there is a symbiosis between the two disciplines. When the two are married, instructional design project managers can show both performance and productivity. It is a win-win situation. After all, three foreseeable challenges will affect the efficacy of this symbiosis:

- 1) To what degree do faculty of education receive a foreign concept such as project management?
- 2) To what degree do faculty of education regard instruction as a project?
- 3) To what degree does project management complement instructional design?

## 7. References

- Anglin, G. J. (Ed.). (1995). *Instructional technology: Past, present, and future* (2nd ed.). Westport, CT: Libraries Unlimited.
- Association for Educational Communications and Technology (2000). *NCATE Program Standards*. Retrieved from [www.aect.org/affiliates/national/Standards.pdf](http://www.aect.org/affiliates/national/Standards.pdf)

- Atkinson, R., Crawford, L., & Ward, S. (2006). Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. *International Journal of Project Management*, 24(8), 687-698.
- Brandon, B. (2004, October 11). Closing the loop in e-learning development: How to reconnect instructional design and project management. *Learning Solutions Magazine*. Retrieved from <http://www.learningsolutionsmag.com/articles/283/closing-the-loop-in-e-learning-development-how-to-reconnect-instructional-design-and-project-management>
- Carr, A. A. (1996). Distinguishing systemic from systematic. *TechTrends*, 41(1), 16-20.
- Cox, D. M. T. (2009). Project management skills for instructional designers. Bloomington, IN: iUniverse.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction* (6th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Fisher, E. (in press). What practitioners consider to be the skills and behaviors of an effective people project manager. *International Journal of Project Management*.
- Gordon, J., & Zemke, R. (2000, April). The attack on ISD. *Training*, 37, 43-53.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (1997). *Survey of instructional development models* (3rd ed.). Syracuse, NY: Clearinghouse on Information & Technology.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). *Survey of instructional development models* (4th ed.). Syracuse, NY: Clearinghouse on Information & Technology.
- Kenny, R., Zhang, Z., Schwier, R., & Campell, K. (2005). A review of what instructional designers do: Questions answered and questions not asked. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 31(1). Retrieved from <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/147>
- Kotler, P., Keller, K. L., Koshy, K., & Jha, M. (2009). Marketing management: A south Asian perspective (13ed ed.). India: Dorling Kindersley.
- Layng, J. (1997). Parallels between project management and instructional design. *Performance Improvement*, 36(6), 16-20.
- Little, C. (2010). Lecture notes of MGT 501 Operations and Organizations Fall 2010. Texas A&M University-Commerce, Commerce, Texas.
- Luppicini, R. (2005). A systems definition of educational technology in society. *Educational Technology & Society*, 8 (3), 103-109.
- Meredith, J. R., & Shafer, S. M. (2009). Operations management for MBAs (4<sup>th</sup> ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Merrill, M. E., & Wilson, B. (2007). The future of instructional design (point/counterpoint). In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., & Kemp, J. E. (2001). *Designing effective instruction* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Project Management Institute (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (4<sup>th</sup> ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Reiser, R. A., & Dempsey, J. V. (Eds.). (2007). *Trends and issues in instructional design and technology* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Roblyer, M. D. (2006). *Integrating educational technology into teaching* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.

- Schiffman, S. S. (1986). Instructional systems design: Five views of the field. *Journal of Instructional Development*, 9(4), 14-21.
- Ward, M.-H., West, S., Peat, M., & Atkinson, S. (2010). Making it real: Project managing strategic e-learning development processes in a large, campus-based university. *Journal of Distance Education*, 24(1), 21-42.
- Williams van Rooij, S. (2010). Project management in instructional design: ADDIE is not enough. *British Journal of Educational Technology*, 41(5), 852-864.
- Williams van Rooij, S. (2011). Instructional design and project management: Complementary or divergent? *Educational Technology Research & Development*, 59(1), 139-158. doi 10.1007/s11423-010-9176-z
- Zemke, R., & Rossett, A. (2002, February). A hard look at ISD. *Training*, 39, 27-34.

# Aprendizaje y Éxito en Simuladores de Negocios: Entendiendo la Eficacia a través de Mecanismos Afectivo-Cognitivos

**Enrique Saravia Vergara**

Universidad del Pacífico  
Perú

saravia\_ea@up.edu.pe

**Clara Agustín Cañibano**

Universidad del Pacífico  
Perú

agustin\_c@up.edu.pe

## Resumen

El estudio presenta un modelo teórico y resultados preliminares para determinar el aprendizaje y el éxito en simuladores de negocio a través de la perspectiva del participante y de su propio proceso de aprendizaje. Los primeros resultados del estudio, obtenidos a través de un estudio piloto con 54 estudiantes, sugieren una reformulación de los mecanismos cognitivo-afectivos propuestos, donde las competencias del participante, la aceptación de la tecnología (simulador de negocios) y la motivación para seguir participando emergen como factores clave que determinan el aprendizaje y el éxito en la competencia.

**Palabras clave:** Adopción de tecnología; Aprendizaje; Simuladores de negocios.

## 1. Introducción

Los estudiantes de la generación actual han crecido bajo la gran influencia de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, lo que ha dado lugar a que procesen información de manera fundamentalmente diferente a sus predecesores (Prensky, 2001). Por ejemplo, poseen nuevos valores culturales, distintas preferencias y motivaciones, y desarrollan mejores habilidades para el aprendizaje por descubrimiento inductivo, para leer imágenes visuales, o mayor facilidad para cambiar de una tarea a otra (Oblinger & Oblinger, 2005).

Ante esto, la actual “sociedad de la información y el conocimiento” impone continuos retos a la educación superior, que requiere adaptarse y enfocarse a metodologías y técnicas acordes a las características del estudiante universitario de la primera mitad del Siglo XXI. Entre otros, se requiere que la formación de los estudiantes esté apoyada por herramientas y estrategias donde se aplique la teoría a través de espacios que permitan experimentar, investigar, cometer errores, tomar riesgos, resolver problemas, alcanzar objetivos y tomar decisiones (Franco Sepúlveda & Alvarez Gomez, 2007).

Los Simuladores de Negocios (SN) son herramientas educativas basadas en el aprendizaje experiencial (Kolb, 1984) que permiten poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos mediante una representación de un ambiente real de negocios, con el propósito que los estudiantes aprendan de sus experiencias tomando decisiones que afectan a los resultados económicos de la empresa (Blanque & Odriozola, 2010). En el proceso, el estudiante debe identificar el impacto que sus decisiones causan sobre los resultados económicos de la empresa.

Los SN permiten reforzar los conocimientos adquiridos, adquirir experiencia en la toma de decisiones, aplicar los conceptos y técnicas de gestión más utilizados, analizar la causalidad entre las variables, comprender relaciones entre las áreas de la empresa, aprender de errores, desarrollar habilidades de gestión, capacidad de negociación, capacidad para trabajar en equipo y aprenden a gestionar el tiempo (Santos Urda, Bueno Hernández, Isidro, & Borrajo, (2010); González (2001)). Como consecuencia, el aprendizaje se genera a través de la transformación de experiencias en conocimiento.

Según recientes investigaciones, los SN son las herramientas educativas más aceptadas por los estudiantes debido a que permite conocer los resultados de las decisiones tomadas, competir con otros participantes e interactuar entre los miembros del grupo para tomar decisiones durante el juego (Blanke & Odriozola, 2010). Pese a este dato, poco se conoce del proceso de aprendizaje y de los factores que determinan el éxito de los SN desde el punto de vista del participante, información que consideramos vital para comprender cómo funcionan los procesos de aprendizaje con SN y cómo se genera verdadero impacto en los resultados.

El presente estudio revisa los mecanismos por los cuales se logra mayor eficacia en el aprendizaje con los SN. Para ello, proponemos un modelo integrador que incluye la perspectiva del estudiante, el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) de Davis (1986,1989), los avances de la investigación aplicada en los factores psicológicos asociados con el desempeño en las simulaciones, y los avances en la investigación sobre la efectividad de los SN en la educación superior.

## 2. Marco Teórico

Este estudio presenta un modelo afectivo-cognitivo centrado en entender cómo el participante entiende, asimila y se siente respecto al SN, y cómo esos elementos influyen en la eficacia educativa del SN. La eficacia educativa del SN se mide mediante la percepción del impacto educativo en el aprendizaje de competencias y mediante el éxito logrado en las SN.

El modelo propuesto tiene en cuenta los siguientes elementos: 1) la percepción del participante de sus capacidades y conocimientos, 2) la aceptación del SN por parte del participante, y 3) variables relacionadas con el proceso de aplicación de las SN. La figura 1 presenta el modelo y las hipótesis propuestas en este estudio, que se detallan a continuación.

En primer lugar, replicando el modelo de "Adopción de la Tecnología, TAM (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000) para explicar la Aceptación del SN y a los principios de la Teoría de la acción razonada (Fisbein & Azjen, 1970) que defiende que las actitudes están determinadas por las características que los observadores asocian con un objeto (sus creencias acerca del objeto), las hipótesis H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, y H<sub>3</sub> proponen respuestas actitudinales de carácter cognitivo- afectivas asociadas a las características percibidas del software:

H<sub>1</sub>: La facilidad de uso del software incrementa la utilidad percibida del software de negocios.

H<sub>2</sub>: La utilidad percibida del software genera actitud positiva hacia el uso del SN.

H<sub>3</sub>: La facilidad de uso del software genera actitud positiva hacia el uso del SN.

En segundo lugar, el estudio hipotetiza que la actitud hacia el uso y participación en simuladores depende de los conocimientos y las capacidades de gestión que el participante cree poseer (véase Faria 2001). Se espera que 1) los conocimientos sobre la cuenta de resultados, generación de nuevos productos, gestión de personal, eficiencia en producción, gestión del marketing (Blanke & Odriozola, 2010) y 2) las capacidades de gestión que el participante crea poseer, generen una actitud positiva hacia el uso de los SN a través de incrementar la confianza en sí mismos y en las expectativas de logro en el SN. Por lo tanto,

H<sub>4</sub>: Mayores conocimientos de gestión incrementan la actitud positiva hacia el uso de SN.

H<sub>5</sub>: Mayores capacidades de gestión incrementan la actitud positiva hacia el uso de SN.

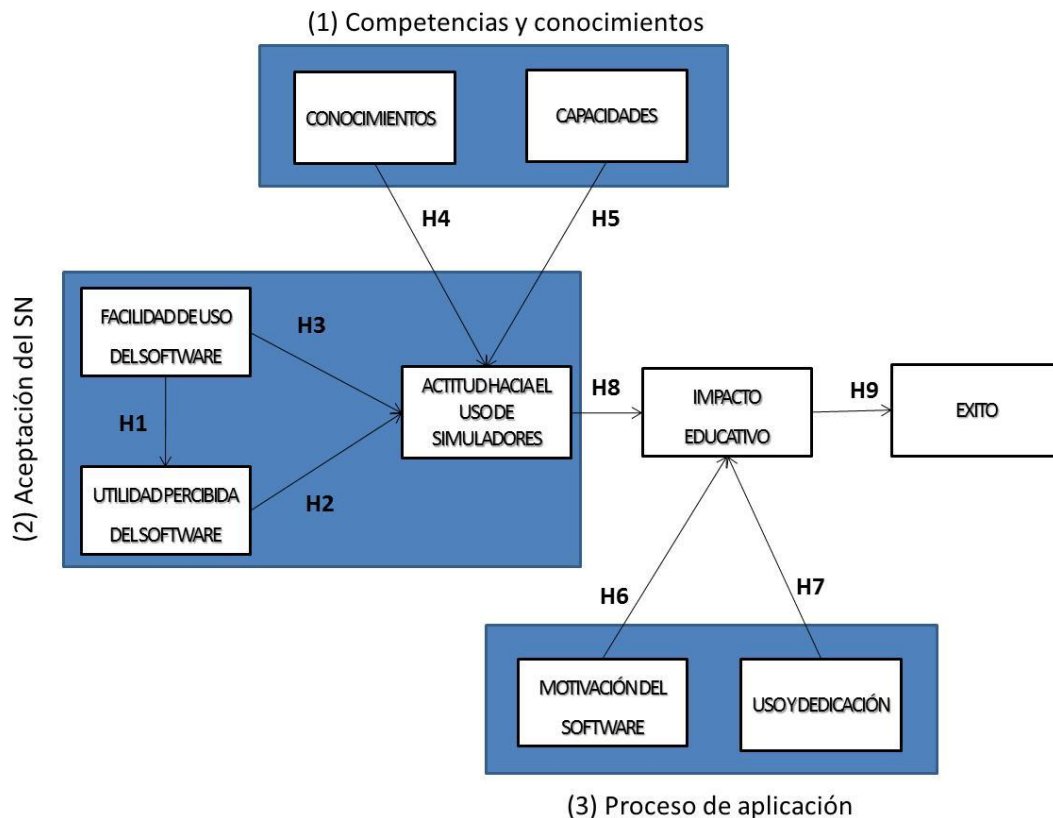


Figura 1 – Modelo teórico e hipótesis de estudio.

En relación a la eficacia educativa, un juego exitoso que genere aprendizaje debe motivar a los estudiantes y debe presentar un desafío a resolver (Moya, Mattio, Santamarina, & Llul, 2008; Casanovas, 2007). Estudios previos demuestran que la alta implicación del alumno con el SN da lugar a mayor participación (Randel, Morris, Wetzel & Whitehill, 1992). En este estudio, conceptualizamos la implicación como motivación (componente cognitivo) y como dedicación (tiempo invertido).

H<sub>6</sub>: A mayor motivación por seguir participando, mayor impacto en el aprendizaje de competencias.

H<sub>7</sub>: A mayor tiempo invertido en el SN, mayor impacto en el aprendizaje de competencias.

Continuando con el impacto en el aprendizaje de competencias a través de los SN, proponemos que el participante requiere una actitud positiva hacia los SN para mejorar el impacto en el aprendizaje por competencias en base a los principios de congruencia la teoría de la acción razonada (Fisbein & Ajzen, 1975).

H<sub>8</sub>: Una actitud positiva del participante hacia el uso de SN mejora el impacto aprendizaje de competencias

Por último, continuando con la eficacia educativa en relación al éxito en la participación, la literatura es ambigua respecto al nexo entre el desempeño en la simulación y el aprendizaje debido principalmente a las distintas definiciones de aprendizaje (Wolfe & Luethge 2003). Entendiendo el éxito en la participación como puesto logrado y satisfacción con el desempeño, y el aprendizaje como mejora de competencias avanzadas de gestión (integrar conocimientos de distintas áreas del negocio, gestión y toma de decisiones, interrelación

entre escenarios y variables...), proponemos, en base a las teorías de las expectativas en la motivación, que el desempeño obtenido en la mejora de las competencias de gestión influye la percepción de desempeño a logro de metas y expectativas. Por tanto,

H9: La percepción de mejora en las competencias de gestión influye positivamente en el éxito percibido en la participación.

### 3. Metodología y Resultados

#### 3.1. Muestra

Para el estudio piloto, se recogió una muestra de 56 encuestas en los salones de clase de un curso de último ciclo de la carrera de Administración a finales de Abril de 2011 a estudiantes con experiencia previa en un Simulador de Negocios en los últimos años.

Los Simuladores de Negocios son software que presentan información acerca del mercado y el entorno competitivo de una empresa y, en función a estos datos, los alumnos tienen que estudiar la situación y tomar decisiones de producción, precios, inversión en publicidad, manejo de inventarios, entre otras variables relevantes para el éxito de la empresa. En función a la decisiones de los participantes, el software calcula las ventas y los resultados económicos-financieros, además de suministrar reportes de mercado para el próximo juego o grupo de decisiones de los participantes, hasta un número de juegos predeterminado que concluye el concurso. El grupo que logra mayores rentabilidades de la empresa será finalmente el ganador del simulador de negocios.

Se elaboró un cuestionario compuesto por 36 preguntas con cinco escalas Likert para cada una de ellas, en función al grado de acuerdo o desacuerdo a una pregunta reactiva relacionada a la variable de medición. De esta forma, las mediciones de media y desviación estándar de la tabla 1 están referidas a un puntaje máximo de 5 puntos.

La composición de la muestra fue la siguiente: (1) 35.1% varones, 64.9% mujeres; (2) 56.1% participó en "Markstrat"; 15.8% en "Blue Ocean"; 12.3% participó en el simulador "Loreal"; 12.3% en "Sebrae, y 3.5% utilizó otros simuladores; y (3) 29.9% participó en SN en el 2009; 15.8% en el 2010; y 52.6% en el 2011.

#### 3.2. Análisis

De las 36 variables del estudio, 6 fueron eliminadas porque no cumplían los criterios mínimos de fiabilidad, validez convergente y discriminante Después de eliminar las variables de medición indicadas, todos los constructos, sin excepción, obtuvieron coeficientes Alfa de Cronbach superiores a 0.7. Por tanto, se aprobó el test de confiabilidad de datos. Cada uno de los 9 factores obtuvo índices de bondad de ajuste de acuerdo a los límites recomendados ( $KMO > 5$ ; Significatividad de Esfericidad de Bartlett  $< 0.05$ ; Unidimensionalidad en base al test de valor propio; y porcentaje de Variancia Explicada superior a 60%). La única excepción es la varianza explicada en los constructos "Motivación del Software" y "Conocimientos", que fue ligeramente inferior al 60%.

La tabla 1 presenta un resumen de los constructos, ítems, y resultados del test de Análisis Factorial.



| Constructos                                   | Variables   | Media / Desviac.   | Medidas de Bondad de Ajuste   |
|---|---|--|---|
| <b>1. Facilidad de Uso del Software</b>       | V3. Facilidad para ser hábil<br>V2. Facilidad de uso<br>V1. Facilidad para aprender<br>V5. Controlable<br>V4. Claro y entendible<br>V6. Flexibilidad  | 3.74 / 0.90<br>3.65 / 0.79<br>3.61 / 1.03<br>3.56 / 0.96<br>3.33 / 0.99<br>3.21 / 1.19 | KMO = 0.825<br>Signif. = 0.000<br>$\lambda_1 = 3.962$<br>$\lambda_2 = 0.681$<br>Var.Exp.= 66.04 % |
| <b>2. Utilidad Percibida del Software</b>     | V10. Efectivo como recurso educativo<br>V8. Rendimiento/Productividad<br>V7. Rapidez/Facilidad de Participación<br>V9. Realismo   | 3.61 / 1.00<br>3.58 / 0.96<br>3.53 / 0.95<br>3.21 / 1.08                               | KMO = 0.803<br>Signif. = 0.000<br>$\lambda_1 = 2.630$<br>$\lambda_2 = 0.545$<br>Var.Exp.= 65.75 % |
| <b>3. Actitud hacia el Uso de Simuladores</b> | V13. Asumir Retos<br>V14. Actitud Aprendizaje basado en Simulador<br>V11. Actitud hacia la Tecnología   | 4.11 / 0.70<br>3.67 / 1.19<br>3.65 / 1.04  | KMO = 0.664<br>Signif. = 0.000<br>$\lambda_1 = 2.092$<br>$\lambda_2 = 0.585$<br>Var.Exp.= 69.73 % |
| <b>4. Uso del Simulador</b>                   | V15. Tiempo de uso de software  |  | NO APLICABLE  |
| <b>5. Motivación del Simulador</b>            | V19. Logros intermedios<br>V20. Retroalimentación<br>V21. Duración del Juego<br>V18. Diseño y Calidad Grafica   | 3.88 / 0.96<br>3.60 / 1.16<br>3.44 / 1.07<br>3.04 / 1.25                               | KMO = 0.684<br>Signif. = 0.000<br>$\lambda_1 = 2.232$<br>$\lambda_2 = 0.880$<br>Var.Exp.= 55.79 % |
| <b>6. Conocimientos</b>                       | V24. Análisis de Mercado y Dec. Marketing<br>V22. Gestión Empresarial<br>V23. Análisis de Entorno y Planeam. Estr.<br>V26. Administración Operaciones y Logíst.<br>V27. Contabilidad y Finanzas | 4.22 / 0.80<br>3.82 / 0.68<br>3.68 / 0.89<br>3.51 / 0.95<br>3.47 / 0.85                | KMO = 0.797<br>Signif. = 0.000<br>$\lambda_1 = 2.875$<br>$\lambda_2 = 0.791$<br>Var.Exp.= 57.51 % |
| <b>7. Capacidades</b>                         | V28. Capacidad para Toma de Decisiones<br>V30. Capacidad de Manejo de Tiempo<br>V31. Capac. Lectura/Comprensión Reportes  | 4.35 / 0.92<br>3.95 / 0.93<br>3.77 / 1.07  | KMO = 0.704<br>Signif. = 0.000<br>$\lambda_1 = 2.154$<br>$\lambda_2 = 0.478$<br>Var.Exp.= 71.81 % |
| <b>8. Impacto Educativo</b>                   | V33. Mejora Capacidad Toma de Decisiones<br>V35. Mejora integración de conocimientos<br>V32. Comprensión interaccion de variables   | 3.70 / 0.82<br>3.70 / 1.02<br>3.63 / 0.89  | KMO = 0.752<br>Signif. = 0.000<br>$\lambda_1 = 2.529$<br>$\lambda_2 = 0.266$<br>Var.Exp.= 84.31 % |
| <b>9. Éxito de Participación</b>              | V36. Éxito en Participación en el Juego   |  | NO APLICABLE  |

Tabla 1 – Resultados de la medición de variables y el Análisis Factorial en cada grupo

Posteriormente, se procedió a la creación de variables compuestas para realizar un Path Análisis con el software EQS y poder hacer una primera exploración de las hipótesis<sup>1</sup>. La tabla 2 presenta las correlaciones entre las variables compuestas. A pesar de que Path Análisis no tiene en cuenta el error de medida, se utilizó en esta fase piloto del estudio debido a que (1) el objetivo de esta fase es realizar una exploración del modelo propuesto, y (2) a que el número de variables analizadas no es adecuado para el tamaño de la muestra.

<sup>1</sup> Path Análisis es un caso especial de Modelos de Ecuaciones Estructurales en el que sólo se utiliza un indicador por cada variable en el modelo causal. Cada indicador es resultado de una medida compuesta de las variables validadas para cada constructo.

En primer lugar, se realizó una prueba de contraste entre índices de ajuste del modelo preliminar (M0). El modelo propuesto (M<sub>0</sub>) arrojó los siguientes índices de ajuste:  $\chi^2=169.81(26df)$ ;  $p=.000$ ;  $NFI=.38$ ;  $NNFI=.17$ ;  $CFI=.40$ ;  $GFI=.62$ ;  $RMSEA=.32^2$ ; lo que indica que el modelo propuesto no sirve para medir los datos analizados de forma correcta. A continuación, en base a los cambios sugeridos por el "LMTEST" de los reportes del EQS, se fue construyendo un modelo alternativo (M<sub>1</sub>). El modelo alternativo (M<sub>1</sub>), caracterizado por ser altamente parsimonioso, dio como resultado los siguientes índices de ajuste: Chi-cuadrado= 20.98 (16df);  $p=.18$ ;  $NFI=.92$ ;  $NNFI=.95$ ;  $CFI=.98$ ;  $GFI=.92$ ;  $RMSEA=.08$ ; logrando índices de ajuste adecuados en la muestra utilizada. La comparación entre ambos modelos (Chi-cuadrado= 148.83 (10df)=14.88;  $p=.0001$ ) indica que el modelo alternativo (M<sub>1</sub>) es superior y cumple con los criterios mínimos de índices de ajuste. Por tanto, procedemos a analizar los resultados del modelo alternativo.

Los R<sup>2</sup> obtenidos en el modelo M<sub>1</sub> fueron los siguientes: Facilidad de uso (R<sup>2</sup>=.25); Utilidad percibida (R<sup>2</sup>=.53); Actitud hacia SN (R<sup>2</sup>=.35); Motivación (R<sup>2</sup>=.55); Impacto educativo en aprendizaje (R<sup>2</sup>=.70); y Éxito en la participación (R<sup>2</sup>=.27).

|             | CONOCIMIENTO | CAPACIDAD | EXPERIENCIA | FACILIDAD | UTILIDAD | ACTITUD | USO  | IMPACTO | MOTIVACION |
|-------------|--------------|-----------|-------------|-----------|----------|---------|------|---------|------------|
| CAPACIDAD   |              | 0.69      |             |           |          |         |      |         |            |
| EXPERIENCIA | 0.41         |           | 0.51        |           |          |         |      |         |            |
| FACILIDAD   | 0.46         | 0.50      |             | 0.42      |          |         |      |         |            |
| UTILIDAD    | 0.58         | 0.51      | 0.35        |           | 0.68     |         |      |         |            |
| ACTITUD     | 0.20         | 0.30      | 0.30        | 0.34      |          | 0.50    |      |         |            |
| USO         | 0.36         | 0.33      | 0.15        | 0.31      | 0.14     |         | 0.25 |         |            |
| IMPACTO     | 0.54         | 0.72      | 0.39        | 0.37      | 0.66     | 0.45    |      | 0.30    |            |
| MOTIVACION  | 0.58         | 0.63      | 0.48        | 0.65      | 0.60     | 0.49    | 0.34 |         | 0.52       |
| ÉXITO       | 0.26         | 0.42      | 0.19        | 0.16      | 0.30     | 0.43    | 0.17 | 0.34    | 0.41       |

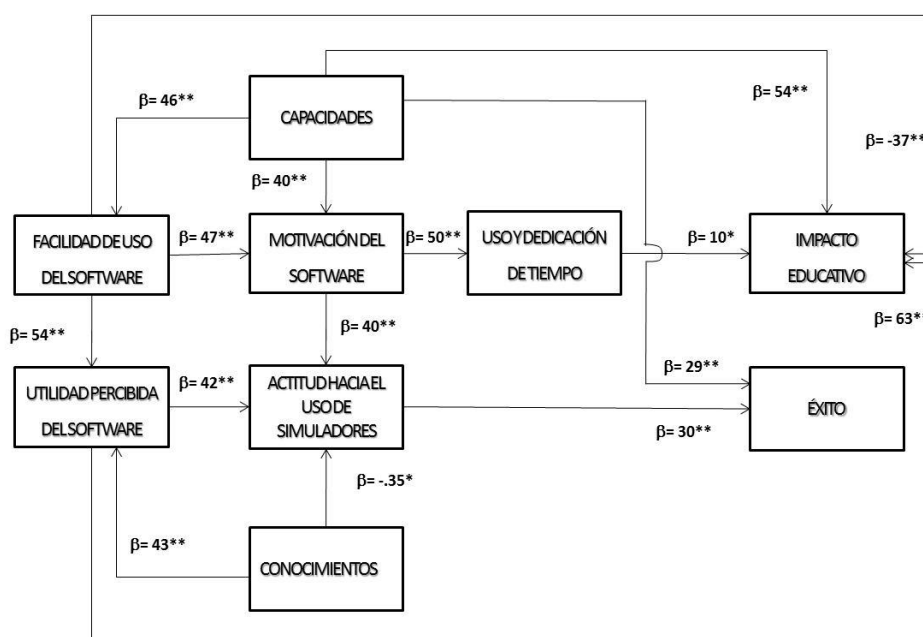
Tabla 2. Correlaciones entre las variables compuestas del estudio

#### 4. Resultados

Los resultados del Análisis Path aparecen representados en la figura 2. El estudio propone, en base a la literatura, una mediación parcial entre la facilidad de uso del software, la utilidad percibida del software y la actitud hacia el uso de simuladores (H<sub>1</sub> a H<sub>3</sub>). Los resultados exploratorios proporcionan apoyo inicial a una mediación completa de la utilidad percibida del software en la relación entre la facilidad de uso del software y la actitud hacia el uso de simuladores ( $\beta_{h1}=.54(.10)$ ;  $p<0.01$ ;  $\beta_{h2}=.43(.12)$ ;  $p<0.01$ ;  $\beta_{h3}=-.17(.18)$ ;  $p>0.05$ );

En segundo lugar, el estudio sugiere una relación directa entre los conocimientos de gestión del participante y la actitud hacia el uso de SN (H<sub>4</sub>) y una relación directa entre las capacidades de gestión del participante y la actitud hacia el uso de simuladores (H<sub>5</sub>). Los resultados indican relaciones más complejas entre estas variables. Por un lado, una relación negativa directa ( $\beta_{h6}=-.39(.21)$ ;  $p=0.05$ ) y una relación positiva indirecta entre los conocimientos y la actitud hacia los SN.

<sup>2</sup> Los índices de ajuste utilizados en el estudio fueron los siguientes:  $\chi^2$ (Chi Cuadrado); Normed Fit Index ( $NFI= \frac{\chi^2(\text{Modelo nulo}) - \chi^2(\text{Modelo alternativo})}{\chi^2(\text{Modelo nulo})}$ ); Non-Normed Fit Index ( $NNFI= \frac{\chi^2(\text{Modelo nulo}) - \chi^2(\text{Modelo alternativo})}{\chi^2(\text{Modelo nulo}) - 1}$ ); Comparative Fit Index ( $CFI= \frac{\chi^2(\text{Modelo nulo}) - \chi^2(\text{Modelo alternativo})}{\chi^2(\text{Modelo nulo})}$ ) (Modelo alternativo)/  $[\chi^2 - df]$  (Modelo nulo); Goodness of fit ( $GFI= \frac{1}{(N - 1) \chi^2(\text{crit}) / \chi^2 + 1}$ ); y Root Mean Square Error of Approximation ( $RMSEA= \sqrt{(\chi^2/df - 1) / (N - 1)}$ )).



Chi-cuadrado= 21.15(19dg); p=.33; NIF= .92; NNFI=.98; CFI=.99; GFI=.92; RMSEA=.05)

Figura 2 – Coeficientes no estandarizados de Análisis Path del modelo alternativo (M1) ajustado.

Por otro lado, la relación entre las capacidades de gestión del participante (toma de decisiones, manejo del tiempo, lectura y comprensión de reportes) y la actitud y predisposición hacia los juegos de negocio ( $H_5$ ) aparece totalmente mediada por la motivación a seguir participando ( $\beta_{h7}=.06(.17)$ ;  $p>0.05$ ). Las capacidades gerenciales de los alumnos motivan a seguir participando ( $\beta=.40(.10)$ ;  $p<0.01$ ), lo que a su vez mejora la actitud del participante hacia los juegos de negocios ( $\beta=.49(.16)$ ;  $p<0.01$ ).

En tercer lugar, el modelo inicial propone que el efecto el impacto educativo se explica por el uso y dedicación al simulador ( $H_7$ ), la actitud hacia el uso del juego de negocios ( $H_8$ ) y la motivación a seguir participando ( $H_6$ ). Los resultados de este estudio piloto sugieren que el impacto educativo depende del uso del simulador ( $\beta_{h8}=.10(.05)$ ;  $p=0.05$ ), pero principalmente depende de la utilidad percibida del software ( $\beta=.63(.11)$ ;  $p<0.01$ ), de las capacidades de gestión del participante ( $\beta=.54(.09)$ ;  $p<0.01$ ), y de la facilidad percibida ( $\beta=-.37(.18)$ ;  $p=0.05$ ). En este último caso, cuanto más fácil se percibe el juego de negocio, menor es el impacto educativo. Por su parte, el uso del simulador está asociado a la motivación para seguir participando ( $\beta_{h6}=.43(.21)$ ;  $p<0.05$ ).

Por último, el modelo alternativo ( $M_1$ ) parece indicar que el impacto educativo y el éxito en la participación no están directamente relacionados ( $\beta_{h9}=-.09(.15)$ ;  $p>0.05$ ) cuando otros factores se tienen en cuenta. Los resultados indican que el éxito en la participación, medido como el puesto que el participante logró en el juego y satisfacción con los logros, depende de las capacidades de gestión del alumno ( $\beta=.35(.14)$ ;  $p<0.01$ ) y de la actitud hacia el juego de negocios ( $\beta=.33(.11)$ ;  $p<0.01$ ).

## 5. Conclusiones

El presente estudio revisa los mecanismos por los cuales se puede lograr mayor eficacia educativa con los simuladores de negocios. La eficacia educativa, entendida como impacto educativo en el aprendizaje de competencias y éxito en las simulaciones de negocio, se conceptualiza como resultado de un proceso formativo en el que confluyen múltiples factores donde la perspectiva afectivo-cognitiva del participante es de vital importancia. Contribuye a la literatura existente ofreciendo una perspectiva integral, desde la visión del

participante y su propio proceso de aprendizaje. Los resultados de este estudio podrán contribuir a mejorar el proceso de implementación y aprendizaje a través de los Simuladores de negocios.

Los primeros resultados del estudio, obtenidos a través de un estudio piloto con 54 estudiantes, identificó un conjunto de 30 variables de medición, categorizadas en 9 factores, que logran explicar de manera significativa el aprendizaje y éxito de los estudiantes en su participación en Simuladores de Negocios. Sin embargo, sugieren una nueva revisión de la literatura y de los mecanismos cognitivo-afectivos propuestos antes de proceder con el estudio principal.

En contraposición al modelo propuesto ( $M_0$ ), que sugería un rol más principal de la actitud en el aprendizaje mediante mediaciones completas, el modelo alternativo ( $M_1$ ) sugiere un rol principal de la motivación, de las capacidades de gestión del participante y de las características del software tanto en el impacto educativo como en el éxito en la participación después de tener en cuenta otras variables importantes en el desempeño en los juegos de negocio. Este resultado preliminar indicaría que modelos educativos de SN más exitosos en el desempeño de los estudiantes en relación a su proceso de aprendizaje podrían estar basados en juegos que tengan en cuenta la dificultad y la utilidad del software, que se centren en el desarrollo de competencias de gestión, y que sean capaces de motivar al participante basándose en modelos de motivación basados en procesos (ej. Modelo de expectativas o modelo de Porter & Lawer).

Ello no exime, por ejemplo, la relevancia de los conocimientos de gestión en el desempeño en juegos de negocios propuesto en el  $M_0$ . El mecanismo por el cual los conocimientos de gestión influyen tanto en el impacto educativo como en el éxito en la participación es más complejo y está mediado por otros factores como la actitud hacia el uso de simuladores y la utilidad percibida del software.

Cabe destacar que dos variables psicológicas emergen como catalizadores principales del impacto educativo y el éxito en la participación. Estas son la motivación para seguir participando y la actitud hacia los simuladores. Los educadores deben tener en cuenta que, sin una adecuada preparación e información sobre los simuladores y un manejo de las actitudes y las motivaciones de los participantes, los logros educativos y de resultados no están asegurados.

La validación del instrumento de medida, el estudio preliminar, y el modelo revisado permiten sentar las bases para el estudio principal, que incluya una muestra de estudiantes de múltiples universidades en distintas fases en su proceso de aprendizaje de competencias gerenciales.

## 6. Referencias

- Blanque, S. M., & Odriozola, J. G. (2010). Simuladores: herramienta de apoyo para el aprendizaje del marketing. *XXIV Encuentro de Docentes Universitarios de Comercialización de Argentina y América Latina (Educa-AL)*.
- Casanovas, I. (2007). La utilización de indicadores didácticos en el diseño de simuladores para la formación universitaria en la toma de decisiones. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, TE&ET (2)*, 13-19.
- Davis, F. (1986). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results. Doctoral dissertation. *Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management*: Cambridge, MA:
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Easy of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319-340.
- Faria, A.J. (2001). The Changing Nature of Business Simulation/ Gaming Research: A Brief History. *Simulation Gaming*, 32 (1), 1 97-110.

- Franco Sepúlveda, I. L., & Alvarez Gomez, F. J. (2007). Los simuladores, estrategia formativa en ambientes virtuales de aprendizaje. Primer avance de investigación. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* , 21 (3).
- González Zavaleta, E. (2001). Simuladores de Negocios. Centro de Simulación Empresarial, División de Administración y Ciencias Sociales, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Recuperado el 20 de Abril de 2011, de [http://www.ciberhabitat.gob.mx/universidad/ui/esyti/texto/texto\\_sim.htm](http://www.ciberhabitat.gob.mx/universidad/ui/esyti/texto/texto_sim.htm)
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Moya, M. A., Mattio, R., Santamarina, R., & Llul, L. (2008). Experiencias en un juego de simulación de negocios con participación de estudiantes y jóvenes profesionales. VI Congreso Argentino de la Enseñanza de la Ingeniería: <http://www.caedi.org.ar/pcdi/PaginaTrabajosPorTitulo/11-268.PDF>
- Oblinger, D., & Oblinger, J. (2005). Is It Age or IT? - *First Steps Towards Understanding the Net Generation*. En *Educating the net generation*. Recuperado el 15 de Febrero de 2010 de: <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101.dpf>.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. On the horizon. *MCB University Press* , 9 (5).
- Randel, J.M., Morris, B.A., Wetzel, C.D. & Whitehill, B.V. The Effectiveness of Games for Educational Purposes: A Review of Recent Research. *Simulation Gaming*, 23 (3), 261-276.
- Santos Urda, B., Bueno Hernández, Y., Isidro, d. P., & Borrajo, F. (2010). Innovación en docencia virtual: los simuladores de gestión empresarial. *Revista Electrónica de ADA-Madrid, "RELADA"*, 4 (2).
- Venkatesh, V. & Davis F.D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46 (2), 186-204.
- Wolfe, J. & Luethge, D.J. (2003). The Impact of Involvement on Performance in Business Simulations: an Examination of Goosen's "Know Little" Decision-Making Thesis. *Journal of Education for Business*, 79 (2), 69-74.

# Developing a community of practice on education for sustainable development: first steps towards the design of a storyboard

**Ticiana Tréz**

University of Aveiro \*  
Portugal  
ticiana@ua.pt

**Vânia Carlos**

University of Aveiro \*  
Portugal  
vania.carlos@ua.pt

**Cecília Guerra**

University of Aveiro \*  
Portugal  
cguerra@ua.pt

**António Moreira**

University of Aveiro \*  
Portugal  
moreira@ua.pt

**Rui Vieira**

University of Aveiro \*  
Portugal  
rvieira@ua.pt

## **Abstract**

This study is part of a research project that aims to develop an online Community of Practice (CoP) to promote Education for Sustainable Development (ESD) in the Portuguese context. Its potential members (teachers, pupils, parents, researchers and others) will collaborate in order to develop educational resources, to develop and share innovative teaching and learning strategies underlying an ESD approach, and help national school projects to implement an ESD approach. The aim of this paper is to present the first phase of the project: to collect the perceptions of a multidisciplinary team of researchers, who have different competences, about the principles that help to develop and sustain a CoP in the scope of ESD. Through a design-based research approach, the main technical and educational guidelines that emerged from a focus group survey will be presented. Some of the main key ideas discussed were (i) the need to be supported with the provision of teacher training and consultancy services, (ii) the identification of teachers that are already leaders in their own schools, and that could assume the leadership of this CoP, and (iii) the importance of opening the community up to other type of users, with different possibilities of access and interaction.

**Keywords:** Collaborative Work, Community of Practice, Design-Based-Research, Education for Sustainable Development

## 1 Introduction

The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) embraced the Decade of Education for Sustainable Development (ESD) from 2005 to 2014. One of the main aims of this initiative is to prepare all citizens (teachers, pupils, parents) to face the social, economic and environmental challenges of the present world (UNESCO, 2005). The ESD approach demands a reorientation of Education through a multi- and inter-disciplinary examination of science-technology-society (STS) interrelations, and teachers are key elements in this context, where teachers should develop socio-constructivist teaching activities in order to promote critical reflection, between pupils, about cultural, social, environmental and economical issues of the current society (Aikenhead, 2006).

Nevertheless, the insufficient dissemination initiatives of research findings of ESD research projects in educational contexts, as well as the small number of teacher training courses in this field, could explain the reduced impact of research knowledge on teachers' thinking and practice in the scope of ESD (Sá, 2008). Furthermore, researchers' lack of consciousness of the reality of educational fieldwork conditions compromise teachers' involvement in research and vice-versa (E. Wenger, McDermott, & Snyder, 2002). Therefore, it is crucial to increase the articulation between research and practice, through collaborative work between teachers and researchers, and between them and the educational community (pupils, parents, and others), without differentiating the performers of research knowledge and those of educational practices.

Higher education institutions could create educational conditions in order to develop teachers' professional profiles and help them integrate innovative teaching strategies and improve their research competences. These educational conditions should balance the empowerment of teachers, pupils, parents and researchers in relation to the management of educational knowledge production of ESD (UNESCO, 2009).

The integration of information and communication technologies (ICT) in the teaching and learning process could help promote the discussion, reflection and debate of ideas about ESD among educational community actors. For instance, Web 2.0 tools could allow teachers sharing educational resources, as well as teaching guides, supporting the co-construction of knowledge in the scope of the ESD approach (UNESCO, 2009), where Communities of Practice (CoP) developed in a virtual environment (online CoP) could be a promising way for promoting ESD teaching and learning strategies. An online CoP allows to support interaction between its members in a variety of formats, encouraging the sharing of teaching and learning experiences and the co-construction of knowledge (2004).

This study is based on the assumption that it is important to develop an online CoP organized by several educational actors (researchers, teachers, pupils, parents, others). Potential members could collaborate in order to develop and share innovative ESD teaching and learning strategies and resources to help national school projects to implement an ESD approach.

Adopting a design-based research approach, an online platform is being developed based on the principles which help develop and sustain an online CoP (Wenger, 2000) in the scope of ESD (UNESCO, 2009). A focus group interview with researchers who have different competences in research and development of projects related to ESD was implemented in order to unveil which principles could help develop and sustain an online CoP in the scope of ESD. A complete description of the research methodology as well as preliminary results obtained so far will be developed further in this paper.

## 2 Theoretical framework

The following section will be focused on the key elements of an ESD approach as well as guidelines for designing an online CoP in this field.

### 2.1 Education for Sustainable Development

United Nations defines the vision for the future as embracing “common values of solidarity, equality and mutual respect between people, countries and generations, (...) characterized by sustainable development, including economic vitality, justice, social cohesion, environmental protection and the sustainable management of natural resources, so as to meet the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their needs” (United Nations, 2005, p. 1).

Education is recognized as a human right, as well as a “prerequisite for achieving sustainable development and an essential tool for good governance, informed decision-making and the promotion of democracy” (United Nations, 2005, p. 1). Therefore, it is assumed that ESD can help translate the vision mentioned before into reality.

The concept of ESD adopted by the United Nations was firstly mentioned in Agenda 21, the first international document to identify education as an essential tool for achieving sustainable development and highlight areas of action for education. From the concept of ESD, four overarching goals were put forth: to promote and improve the quality of education; reorient the curricula; raise public awareness of the concept of sustainable development; train the workforce, enabling them to adopt sustainable modes of production and consumption (UNESCO, 2009). To achieve these goals the United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014) created the Decade for Education for Sustainable Development (DESD), emphasizing the role of education and learning.

UNESCO (2009, p. 21) refers that sustainable development (SD) and ESD require to rethink the principles on which the education system is based (UNESCO, 2009, p. 22) and identifies that there is a lack of ESD projects implementation in schools. The main reasons for that evidence are: insufficient teachers' preparation to address the interdisciplinary and holistic nature of ESD; absence of an agreed definition for ESD which led to a confusion about understanding the difference between environmental education and ESD; institutional, legislative and policy frameworks requiring adaptation to the needs of ESD; the lack of ESD teaching tools and research; and the need to strengthen the involvement of civil society in governance at multiple levels (e.g., school, community, region, country) (UNESCO, 2009, p. 22). In this view, UNESCO (2009) presents four principles for enhancing ESD processes within the educational community. These include processes for:

- 1) Collaboration and dialogue: ESD implies citizens' participation in sustainable development and their problem-solving capacity through processes which enable collaboration and dialogue between multi-stakeholders (i.e. teachers, parents, pupils, others) in order to increase learning for sustainable development;
- 2) Engaging the 'whole system': institutions and organizations have a crucial role for facilitating learning processes in the scope of ESD, and it is vital to develop synergies across schools, communities and universities in order to enhance the quality of education;
- 3) Developing innovate curriculum as well as teaching and learning experiences: the ESD approach seeks to promote this transformation in how it engages with educational systems and practices;
- 4) Improving active and participatory learning: formal, informal and non-formal “initiatives” could enlarge the interactions and debates about educational research and practices of teachers in ESD.



Within the strategies for moving forward on the DESD, research and innovation as well as the use of ICT were in fact identified (United Nations, 2005). ICT help promote the discussion, reflection and debate of ideas, as well as the sharing and co-construction of knowledge about ESD. United Nations(2005), referring to the particular links and implications that ICT have with ESD, identifies the following: 1) "ICTs are central to basic knowledge economies where wealth is generated by the transfer and use of information in ways that use fewer natural resources"; 2) "ICTs offer new learning modes and spaces"; 3) "Where ICTs are accessible to learners, they can serve to provide spaces for global dialogue"; 4) "Foster life-long learning skills in that students search for and find information, sort it for relevance, ask questions and synthesize, thus learning to be independent learners" (United Nations, 2005, p. 21). ICT is fundamental to establish and maintain active participatory learning between all the participants (teachers, researchers, designers, pupils).

## 2.2 Online Communities of Practice

The need to constitute communities as places of learning and joint construction of knowledge related to professional practice are eluded by several authors, such as Shulman and Shulman (2004) among others, as spaces to establish the link between individual and collective dimensions, by interaction and mutual influence (Martins, 2007). Communities of practice (CoP) participation could be a way to enhance learning in a social process interaction (Hildreth & Kimble, 2004; Lave & Wenger, 1996; E. Wenger, 1999).

Wenger (1999) refers that "Communities of Practice are groups of people who share a concern, a set of problems, or a passion about a topic, and who deepen their knowledge and expertise in this area by interacting on an ongoing basis" (E. Wenger, et al., 2002, p. 4). Wenger (2000) characterizes CoP in three main aspects: 1) they focus on shared interests; 2) its members interact and learn together by engaging in joint activities and discussions, help each other and share information; 3) develops a shared collection of experiences, stories, best practices, and ways of solving problems. Lave and Wenger (1996) propose the CoP participation as a way to enhance learning and to acquire knowledge, in a social process. Participating in a CoP, people can learn together, becoming involved and adopting different degrees of involvement in the community (Hildreth & Kimble, 2004; Lave & Wenger, 1996; E. Wenger, 1999). In this view, online communities could be a way to aggregate people who interact around ESD shared interests.

### 2.2.1 Sustainability of Online Communities of Practice

The sustainability of a community is started immediately after its launch (Martins, 2007). Wenger *et al.* (2002) propose seven principles that should constitute ways of thinking, visions or directions to underpin the design of the CoP, such as: 1) Design for Evolution; 2) Open a Dialog Between Inside and Outside Perspectives; 3) Invite Different Levels of Participation; 4) Develop Both Public and Private Community Spaces; 5) Focus on Value; 6) Combine Familiarity and Excitement; 7) Create a Rhythm for the Community.

The principle of Design for Evolution focuses on the evidence that the dynamic nature of the CoP is the key to its evolution. Therefore, the CoP should be seen and thought of a structure that evolves and not as a structure that imposes itself.

The second principle – Open a Dialog Between Inside and Outside Perspectives – means that the design of the CoP does not define the knowledge that will be produced or what its scope is. Its members are the ones who know what knowledge is important to share, which are the challenges to face and what is the potential of certain ideas or techniques.

Regarding the Invite Different Levels of Participation principle, it emphasizes that there are different levels of participation within a CoP, and that all of them should be encouraged to participate: 1) the core group; 2) the active group; 3) the remaining members. The aim should be to create proper conditions for the less active members to be involved in activities, leading momentarily if they wish to.

The fourth principle is to Develop Both Public and Private Community Spaces, through which the authors argue that the CoP should communicate with the exterior, developing activities on public spaces (face-to-face or virtual, formal or informal) as well as on private spaces.

Concerning Focus on Value, it highlights the importance of promoting events, activities and relationships that help the potential value of an emerging CoP rather than trying to determine what that value is.

Combine Familiarity and Excitement is another important principle to sustain a CoP, since it should be a “place” where its members feel "at home", comfortable, and where they do not feel the constraints and pressures of the workplace. They should be able to feel comfortable to ask questions, share ideas and obtain advice without feeling the obligation to follow them.

The last principle mentioned by the authors is to Create a Rhythm for the Community, emphasizing the unique character of each community and, therefore, that each one should find the right rhythm for its phases of development.

### 3 Research Methodology

The current project is being developed from a design-based research (DBR) approach in order to develop an online CoP in the scope of ESD. A DBR approach outlines that it is important to integrate known and hypothetical design principles with technological advances to provide possible solutions to real contexts in collaboration with practitioners (Wang & Hannafin, 2005). According to Amiel & Reeves (2008), the DBR approach implies conducting rigorous and reflective research in order to develop innovative learning environments, as well as to define new design principles (Figure 1).

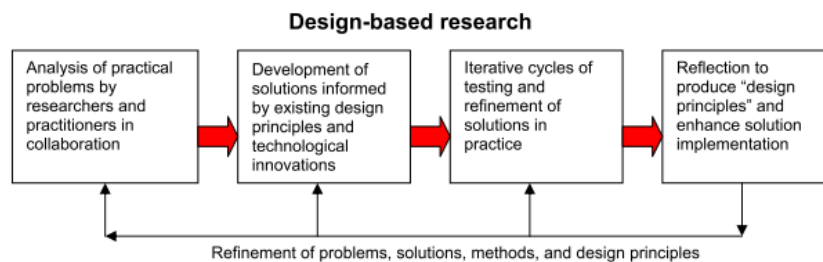


Figure 1. Design-Based Research approach. Adapted from (Amiel & Reeves, 2008, p. 34).

The outcomes of DBR are a set of empirically derived design principles or guidelines that can be implemented by others interested in studying similar settings and concerns. While the ultimate objective is the development of theory, this might only occur after long-term engagement and multiple design investigations. DBR emphasizes that data should be collected systematically in order to re-define the problems, possible solutions, and the principles that might best address them. As data is re-examined and reflected upon, new designs are created and implemented, producing a continuous cycle of design-reflection-design (Amiel & Reeves, 2008).

In this context, the project aims to develop and sustain a CoP for ESD in the Portuguese context. This aim will be achieved through the collaboration of researchers in order to prepare a storyboard for the platform that will serve as a support for the CoP.

In a first research phase, a focus group interview, with several open-ended questions, was implemented with a group of national researchers. These researchers have different competences in research and development of projects in the scope of ESD and CoP. The purpose of this interview was to collect the researchers' perceptions about which principles could help develop and sustain a CoP in the scope of ESD. Data analysis was made through content analysis of the researchers' answers, triangulating them with the literature review. This paper presents and discusses the results that emerged in the first phase that will be presented in the following section.

#### 4 Results and Discussion

Results will be presented and discussed based on the relationship of the principles of ESD (section 2.1) (UNESCO, 2011) and the principles of CoP development (section 2.2.1) put forth by Wenger *et al.* (2002), considering that it would be essential to keep them under attention during the construction of the CoP storyboard (see Fig. 2).

|                |  | Principles for Cultivating CoP |                          |                            |                              |                   |                               |           |
|----------------|--|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------|
|                |  | a. Design for evolution        | b. Dialogue with outside | c. Levels of participation | d. Public and private spaces | e. Focus on value | f. Familiarity and excitement | g. Rhythm |
| ESD principles | I. Collaboration and dialogue                                  |                                |                          |                            |                              |                   |                               |           |
|                | II. Engage the 'whole system'                                  |                                |                          |                            |                              |                   |                               |           |
|                | III. Innovate curriculum and teaching and learning experiences |                                |                          |                            |                              |                   |                               |           |
|                | IV. Active and participatory learning                          |                                |                          |                            |                              |                   |                               |           |

Figure 2. Relationship between principles of ESD (UNESCO, 2011) and of Wenger *et al.* (2002).

##### *I – “Collaboration and dialogue”*

This EDS principle (I) emphasizes the importance of collaborative and learning partnerships, as well as problem-solving capacity between members of the educational community. This could be achieved through processes which enable debates and activities within the community (UNESCO, 2011).

This principle could be related with two of Wenger *et al.* (2002) principles: “Develop Both Public and Private Community Spaces” and “Combine Familiarity and Excitement”. These were also stressed by the researchers interviewed.

##### *I.d – “Collaboration and dialogue” ^ “Develop Both Public and Private Community Spaces”*

According to Wenger *et al.* (2002) and UNESCO (UNESCO, 2011), the CoP should not be too closed in itself; members must communicate with the outside in order to diversify CoP's sources of information and knowledge and increase problem-solving capacity. In this way, researcher A points out that “it is interesting to proceed with a project and, eventually, even as an aggregator of other resources and other platforms that currently exist on the same theme and that somehow could enrich what could be a new platform”. It is necessary to stress the importance of having an opening to other spaces where the community can find new information and enrich the knowledge within the community.

##### *I.f – “Collaboration and dialogue” ^ “Combine Familiarity and Excitement”*

For the sustainability of a community it is necessary to offer a pleasant environment, diverse in terms of activities, strategies and resources (UNESCO, 2011; E. Wenger, et al., 2002). In accordance with these authors, researcher C points “that it is essential to promote an environment where people feel completely free to expose what they do.” With a community based on teacher training, researchers agree that meeting in person is essential for the

development of a sense of community, belonging and trust. In addition, the researchers emphasize the importance of providing teachers' support, especially grounded on feedback processes. Researchers E and B stress that the support must be made with continuous monitoring, with a clear identification of the learning goals of the CoP. Researcher E also emphasizes that it "must have feedback and support to enable them to make qualitative conceptual leaps".

*II – “Engage the whole system”*

It is also considered as an ESD principle ( $\beta$ ) to “engage the whole system” (schools, families, local agents, government institutions, NGOs, and teacher education institutions) in order to integrate the ESD dimensions on the teaching and learning process. UNESCO reinforces the need to give “attention to not only specific learning approaches and techniques used within education but also to the professional and management processes adopted across educational systems themselves” (UNESCO, 2011, p. 22). This principle could be related with two of Wenger *et al.* (2002) principles: “Design for evolution” and “Open a Dialogue Between Inside and Outside Perspectives”, once again also stressed by the researchers interviewed.

*II.a – “Engage the whole system”  $\wedge$  “Design for evolution”*

In the context of these two principles, researcher A states "initially it was important to moderate the community, in order to guarantee the maintenance of its original idea. When the community is stable, it could then be opened for other members to assume the moderation role". Researcher E, an expert in science education and ESD, agrees and adds, “the ESD scope justifies the participation of all. And all are students, parents, researchers, educators, organizations”.

According to the ESD orientation, it is interesting to involve professionals from different disciplines to promote trans-disciplinary approaches, a guideline that UNESCO (2009) emphasizes. However, researchers agree that there should be different grades and levels to access the platform. The leadership, dynamics, interactions and roles the members assume are essential to its sustainability (2004) and to engage the whole system.

*II.b – “Engage the whole system”  $\wedge$  “Open a Dialogue Between Inside and Outside Perspectives”*

According to Wenger *et al.* (2002, p. 54), is necessary the existence of exchange of dialogue “between inside and outside perspectives” during the CoP evolution for strengthening their life. Thus, it is relevant to invite members from outside the community to develop activities among members on topics related to ESD. Considering the ESD need for a holistic knowledge approach, researcher B considers important to “gather at first people and elements of different areas and with diverse knowledge of reality”.

Another relevant aspect towards the involvement of the whole system is stressed by researcher B, a specialist in ESD, that considers that teacher training and support for teachers' practices is essential to make the ESD orientation a reality in Portuguese schools. To make it possible it is necessary to engage teacher education institutions to promote training and consulting to support the promotion of autonomy in the process of evolution of the CoP and the adoption of practices more consistent with an ESD orientation.

*III – “Innovate curriculum and teaching and learning experiences”*

Considering the educational shifts proposed by ESD previously mentioned in section 2.1 of this study it is essential to innovate the curriculum and the teaching and learning

experiences. This innovation allows promoting critical thinking and active engagement of the learner. This principle (γ) could be related with two of Wenger *et al.* (2002) principles: “Focus on Value” and “Combine Familiarity and Excitement”, again stressed by the researchers interviewed.

*III.e – “Innovate curriculum and teaching and learning experiences” ^ “Focus on Value”*

Considering that the proposal to construct this community is to contribute towards promoting an ESD orientation in Portuguese education, the value focuses on this approach itself and on how it can be promoted. In this context, researcher B points out that “the key to the ESD approach implementation is really this monitoring, it is the support, the training, and not the resources or the strategies themselves [referring to the platform]”. And the researcher reinforces that “teacher training for ESD implementation is a very important issue, and it is perhaps the key”.

At this point all researchers agree that the development and offer of training and consulting will add additional value to the CoP. The original value of this platform is, in fact, giving “support to training, and the training itself could boost the platform” (researcher D, specialized in research and development projects in the educational and business contexts).

*IV – “Active and participatory learning”*

This principle emphasizes the importance of encouraging active and participatory learning processes in the educational system (UNESCO, 2011). To achieve an active learning it's necessary to develop diversified strategies that improve cognitive skills and attitudes' change, instead of focusing only on knowledge transmission. This principle could be related with two of Wenger *et al.* (2002) principles: “Invite Different Levels of Participation”, “Combine Familiarity and Excitement” and “Create a Rhythm for the Community”, and once more stressed by the researchers interviewed.

*IV.c – “Active and participatory learning” ^ “Invite Different Levels of Participation”*

A CoP that involves different participants, with different interests, needs and skills, raises different levels of involvement. According to Wenger *et al.* (2002), this process is natural, although it must be desirable that all members participate equally, through the promotion of an active and participatory learning (UNESCO, 2011). During the participatory process it is important to consider the leadership role. In this context, for researcher A, the community's sustainability “will depend directly on the interactions that take place internally and the distribution of leaderships. Leaders may not appear even as part of the initial leaders' core, but can give them continuity”.

The researchers identified the importance of establishing a Core Group to coordinate the CoP. Researcher D argues that “the success of this community is possible by creating a nucleus of coordination. [...] And this leadership within the training itself will emerge”. Other researchers have addressed this idea indirectly, when reporting that: (i) it would be interesting to “identify persons who were privileged interlocutors, including those that were the subject of a certified initial training that would result in this type of membership and leadership in various school groups.” (Researcher A); (ii) it is necessary to define “the coordinators' role and what they do. There could exist several coordinators and several people to foster the interactions, and the interdisciplinary approach should be fostered” (Researcher E), and (iii) based on the experience of a CoP that involved teacher training and that had great longevity, researcher C says that its longevity was achieved because of the

existence of school leaders, where “they were facilitators at various levels, particularly in addressing the difficulties that teachers had in ICT skills”.

*IV.f – “Active and participatory learning”  $\wedge$  “Combine Familiarity and Excitement”*

To promote active and participatory learning is essential to create a level of comfort that encourages to share and discuss ideas (UNESCO, 2011; E. Wenger, et al., 2002). Accordingly, the Focus Group raised the importance of identifying and valuing the needs and interests of teachers to promote more engagement in the CoP. In this context, researcher C emphasized the importance of involving teachers in the process of conception of the proposal of a CoP, asserting that “we need to have access to the people who can give an approximation to reality, and we all here [researchers] do not give it, because we are away from practice”. Researcher C also presents the strategy based on a project approach as a good way to promote active and participatory learning as well as a familiar environment, saying that the sustainability of a CoP depends on “who streamlines the training and the type of proposals that are offered to people – that is the project approach, which permits to meet the needs people have”.

*IV.g – “Active and participatory learning”  $\wedge$  “Create a Rhythm for the Community”*

Each community has its own rhythm, for each stage of development, and there isn't a correct rhythm, a recipe that determines the sustainability for all (E. Wenger, et al., 2002). According to researcher C, in the context of a CoP based on teacher training “we have to go slowly. One has to consider that teachers have different needs. We have teachers who are beginning and those who have experience. Giving answers to all this diversity is very complicated”. And adds that the researcher/trainer has “to begin from what they do, without imposing, and looking to make critical analysis, giving small steps”. Researcher B highlights that “we must start from the members' needs; however, sometimes this is not enough because if they have no knowledge they do not even feel the need to change”.

## 5 CONCLUSION

Considering the current national education panorama, and due to the specificity of the Portuguese teachers' job, an improvement of collaborative work between these practitioners (2002) is required in order to promote ESD projects (UNESCO, 2011) . Furthermore, an urgent, profound and reflective change is also required from teachers at the level of their practices (Nóvoa, 2009). In this context the need for a more active intervention and guidance is identified, in order to make teaching practices more consistent with the ESD approach.

From the Focus Group discussion, the researchers gave greater prominence to specific key ideas. In order to innovate, the CoP should be supported with the provision of teacher training and consultancy services, offering contextualized support to the teachers at their own schools. It has also been evidenced that at an early stage of implementation of the CoP there should be a pre-defined team responsible for the coordination and promotion of activities. Regarding the CoP leadership, the focus lies in the need, at this early stage of the CoP, to identify teachers that are already leaders in their own schools, and that could be able to take on the leadership of this CoP. However, the researchers also gave prominence to the idea that, during the evolution of the CoP, it is desirable that other members voluntarily appropriate this role in a dynamic process.

Another key idea that emerged was to start small and grow steadily. Considering the CoP openness, it should not be restricted to teachers. Opening the community up to other type of users (researchers, specialists, students, among others), with different possibilities of access and interaction in the CoP, is desirable. Despite what Wenger *et al.* (2002) highlight – that the

CoP should always be open from the beginning –, considering the Portuguese teachers' reality and specifically the lack of culture of collaborative work, this might inhibit their initiative of spontaneously joining and participate in such communities.

The DBR approach recognizes the complexity of interactions between researchers and practitioners (i.e. teachers) that occur in real-world environments and in the contextual limitations of proposed designs. The development of design principles should undergo a series of testing and refinement cycles (Amiel & Reeves, 2008). Therefore, the next step of the project is to identify and engage Portuguese teachers with leadership skills, in order to establish design principles that will help design the learning environment. An interview with identified teachers with leadership skills, from the Center and North of Portugal will be conducted.

## References

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers College Press.
- Amiel, T., & Reeves, T. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, 11(4), 29-40.
- Anderson, T. (2004). Teaching in an online learning context. In A. Press (Ed.), *Theory and practice of online learning* (pp. 273-294). Edmonton.
- Hildreth, P. M., & Kimble, C. (2004). *Knowledge networks: Innovation through communities of practice*. York: IGI Global.
- Lave, J., & Wenger, E. (1996). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Martins, T. (2007). Concepção de uma Comunidade de Prática online: um estudo em torno da integração das TIC na disciplina de EVT (pp. 318). Aveiro: University of Aveiro.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- Sá, P. (2008). Educação para o desenvolvimento sustentável no 1º CEB contributos da formação de professores. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Shulman, L., & Shulman, J. (2004). How and what teachers learn: A shifting perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36(2), 257-271.
- UNESCO. (2005). *Draft International Implementation Scheme for the UN Decade of Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2009). *Review of Contexts and Structures for Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2011). *Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning*. Paris: Unesco.
- United Nations. (2005). UNECE strategy for education for sustainable development. Vilnius: Economic and Social Council.

- Wang, F., & Hannafin, M. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23. doi: 10.1007/bf02504682
- Wenger. (2000). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), 225.
- Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge Univ Press.
- Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Boston: Harvard Business Press.



## e-Portefólios

**João José Marques Pimentel Leal**  
Escola Secundária de Avelar Brotero  
jjmpleal@gmail.com

**João José Pereira Marques**  
Colégio de São Martinho  
joaojosemarques@gmail.com

### Resumo

A tecnologia transformou-se numa ferramenta para as aprendizagens. A generalização do dossier individual eletrónico (e-portefólio) tornou-se um elemento indispensável na avaliação.

O portefólio está sempre associado à necessidade de demonstrar o que sabe fazer, seja do ponto de vista do desenvolvimento pessoal, em que o portefólio espelha o indivíduo que o constrói, seja do ponto de vista da certificação das competências exteriormente determinadas.

Devido à visão geral de conhecimentos e capacidades demonstradas num portefólio digital, estes poderão contribuir para uma nova forma de o empregador obter informações relevantes sobre o candidato, tendo deste modo, uma melhor perceção das aptidões de um determinado candidato através da análise de trabalhos realizados, não dependendo unicamente da informação contida num Curriculum Vitae.

Tendo em consideração que o portefólio é um processo que ajuda a desenvolver a aprendizagem, esta é uma ferramenta indispensável para a aprendizagem.

**Palavras-chave:** aprendizagem; avaliação; competências; e-portefólio, mercado de trabalho.

### 1. Introdução

Educar é, necessariamente, construir um percurso para o futuro, abrindo caminhos para que este seja sempre melhor, quer a nível individual (pois pode proporcionar a cada um uma maior satisfação das suas necessidades de realização pessoal e um maior bem-estar) quer a nível coletivo (enquanto fundamental para o desenvolvimento económico e das sociedades).

Compete à escola, antes de mais, formar cidadãos ativos, conscientes, intervenientes, respeitadores e defensores de valores democráticos. Compete, de facto, tudo isto à escola, mas numa lógica de escola em simbiose com a comunidade em que se insere e escola promotora do desenvolvimento desta, a função da escola não se pode resumir ao atrás referido. Isto é, não se pode limitar a ter uma prática homogeneizada e normalizada, comum a tantas outras escolas, tendo como meta o sucesso das aprendizagens académicas formais por parte dos alunos (podendo este ser mais ou menos conseguido).

Podemos dizer que em poucos séculos o mundo evoluiu e modificou-se profundamente, tendo nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) um motor dinamizador e bastante influente nessas mudanças. Estas constantes alterações e revoluções estão a gerar uma sociedade tecno-lógica e global, também designada de *instant coffee society* (Patrocínio, 2001).

## 2. O que é um portefólio?

Referimos que o portefólio um conjunto organizado de evidências que retratam o percurso pessoal e/ou profissional do indivíduo ou das organizações, estando sempre associado à necessidade de demonstrar o que sabe fazer, seja do ponto de vista do desenvolvimento pessoal, seja do ponto de vista da certificação das competências exteriormente determinadas.

O portefólio pode ter diferentes aplicações, dependendo do objetivo com que for utilizado. Para além da recolha seletiva e organização dos materiais, o portefólio deve incluir uma reflexão continuada sobre o(s) processo(s), identificando, por exemplo, os sucessos e as dificuldades encontradas.

Um portefólio não é uma simples pasta ou dossier onde se guardam “todos” os documentos associados ao processo em causa, mas apenas aqueles que são considerados importantes para os objetivos enunciados no documento estruturante. As razões dessa escolha devem constar da reflexão associada a cada evidência.

Os portefólios têm existido durante centenas de anos em suportes tradicionais. No entanto, a adoção do suporte digital possibilitada pela recente evolução tecnológica, apresenta um conjunto alargado de vantagens sobretudo associadas à facilidade de atualização e de distribuição e à simplicidade de armazenamento e de integração multimédia.

Num portefólio digital ou *e-portefólio*, todos os documentos estão no formato digital e são ficheiros que se encontram armazenados em uma ou mais pastas. O documento organizador do portefólio inclui uma série de hiperligações que relacionam o enunciado das competências a desenvolver com as evidências e reflexões que as demonstram.

*“A portfolio tells a story.*

*It is the story of knowing. Knowing about things... Knowing oneself... Knowing an audience... Portfolios are students' own stories of what they know, why they believe they know it, and why others should be of the same opinion.” (Paulson & Paulson, 1991, p.2)*

Achard, Martin e Roy (2007) salientam as potencialidades do suporte digital em comparação com a desencorajante recolha de trabalhos de alunos em suporte de papel. Permitem também a introdução de variadíssimos tipos de ficheiros (ficheiros multimédia, texto, reflexões, fotografias,...) de uma forma fácil e acessível. Os e-portefólios estão ou podem estar acessíveis a um grande número de pessoas e a questão da distância deixa de ser relevante para a continuação do trabalho. Dada a sua grande versatilidade permitem ao aluno a hiperligação entre conhecimentos (através das referências cruzadas dentro do e-portefólio) podendo retirar o máximo partido da interdisciplinaridade.

Eyssautier-Bavay (2004) refere ainda que o portefólio pode constituir uma ferramenta importante na comunicação interativa entre o aluno, o professor e os pais, assumindo-se como um instrumento complementar de conhecimento do aluno. Professores, pais, comunidade e instituições educativas ficam a conhecer os reais resultados obtidos pelos alunos através de evidências credíveis, o que não é possível através da avaliação tradicional mediante testes sumativos.

*“O portefólio não é em si mesmo um fim, mas um processo que ajuda a desenvolver a aprendizagem” (Klenowski, 2002).*

Resumindo, um portefólio eletrónico digital poderá possibilitar diversas formas de expressão. A diversificação e utilização de diversos meios multimédia, hiperligações a diversos conteúdos e materiais enriquecem a publicação, facilitam e encorajam a reflexão e leitura, permitem acessibilidade total e potenciam a aprendizagem (Barrett, 2000a).

### 3. Avaliação das aprendizagens

O sistema educativo e a sociedade mantêm uma relação complexa (Perrenoud, 2002b, p. 89), pois, *“a sociedade muda e provoca novas expectativas em relação à escola”* (Perrenoud, 2002 a, p. 90).

Consideramos que a avaliação é um elemento importante e polémico, não só no âmbito da educação escolar, assim como em todos as vertentes da atividade humana. Oliveira et al (2007) referem que avaliar é algo que pertence à rotina do homem, uma vez que está presente em todas as nossas atitudes que envolvem componentes cognitivos, motores e afetivos (ligados a juízos de valor, que são o resultado de avaliações). Quando acordamos e olhamo-nos ao espelho estamos a avaliar sem dar por isso.

Segundo Alves (2004), avaliar é uma ação natural de qualquer ser humano que de uma forma contínua consciente e/ou inconsciente, cria juízos de valor, o que origina diversas atitudes e posicionamentos perante o mundo que o cerca. Segundo o mesmo autor, é no contexto escolar que o ato de avaliar tem grande preponderância no que diz respeito a desenvolvimento. Este contexto tem particular interesse, quando a avaliação de aprendizagem resulta de um elemento essencial de construção e de conhecimento do percurso que os alunos fazem ao longo da sua aprendizagem (Alves, 2004, p.11) onde se englobam os *e-portefólios*.

A avaliação pedagógica das aprendizagens dos alunos foi sempre considerada o objeto privilegiado da avaliação educacional, tendo os seus propósitos bem definidos no *Relatório: o estado da arte da avaliação educacional*:

*“A avaliação, enquanto parte integrante do processo de ensino e de aprendizagem, constitui um instrumento regulador das aprendizagens, orientador do percurso escolar e certificador das diversas aquisições realizadas pelo aluno do ensino básico” (ME, 1999, p. 11).*

A avaliação deve valorizar a aprendizagem e não apenas o ensino, e tem de estar na base da criação de condições para que cada aluno aprenda a conhecer, aprenda a fazer, aprenda a viver junto, aprenda a viver com os outros (Delors, 2003).

O aluno, ao selecionar as suas atividades/trabalhos/produções, reflete sobre o significado que estes tiveram para si, aquilo que fez, o que aprendeu, as dificuldades sentidas e as suas necessidades futuras. Santos (2002) defende que os portefólios são instrumentos estimuladores da autoavaliação. Para isso, o portefólio deverá conter uma seleção de produtos significativos para o aluno demonstrar aquilo que num dado momento é capaz de fazer, abrangendo quer aspetos cognitivos como afetivos.

### 4. O Mercado de Trabalho

A transição entre a escola e a “vida ativa” ou entre a escola e o mercado de trabalho é um tema bastante importante e problemático sendo cada vez mais abordado no dia a dia das instituições de educação. Os discursos sobre esta problemática carecem de questionamento crítico de forma a pensarmos, de modo mais aberto e crítico, a vasta e importante problemática das mudanças entre a formação inicial e o mercado de trabalho (Azevedo, 2002).

Atualmente, a educação é considerada como o motor da modernização por várias organizações internacionais e por diversos autores, sendo considerado o fator humano como um fator de competitividade tão importante como o fator tecnológico. Assim sendo, os sistemas educativos deveriam estar em constante inovação, adaptando-se às mudanças constantes que ocorrem no sistema económico e nas necessidades de qualificação do mercado de trabalho.

A gestão do conhecimento (conceito pós-moderno de capital humano) é a forte expressão das prioridades económicas comandarem a maioria das iniciativas de educação e aprendizagem, tal como da sua estrutura interna.

Assim sendo, tornou-se fundamental a emergência do conhecimento como condição produtiva da nova economia para o desenvolvimento da sociedade e do mundo empresarial. Sendo o conhecimento fundamental para a aquisição de competências, o saber torna-se necessário, sendo a criação de valor a validação desse mesmo conhecimento. Contudo, só o saber-como serve os *“requisitos de uma sociedade industrial e prometaica”* (Carneiro, 2003, p. 88).

Os alunos dos nossos dias possuem competências e conhecimentos diferentes dos alunos da geração anterior visto que têm acesso a variadas fontes de informação e comunicação existentes em casa e/ou na escola, possuindo uma cultura diferente e vivendo segundo novos valores e padrões sociais (Silva, 2004).

Como refere Marques (s.d., p. 6), que cita também A. Gonnin-Bolo,

*“para além dos conflitos de interesses legítimos porque também se parte de sistemas de referência diferentes, trata-se, para o sistema educativo, de «restabelecer uma comunicação (que em parte tinha desaparecido) com o mundo da produção e de trabalhar com ele para o bem geral»”.*

Esta colaboração escola-empresa também é muito orientada, por exemplo, como apoio à orientação das escolhas dos alunos, sobretudo durante a escolaridade obrigatória.

As condições de transição entre a escola e o emprego evoluíram muito a partir dos anos 70. Inicialmente, a obtenção de suficiente mão de obra qualificada de acordo com os níveis académicos necessários era a preocupação fundamental para assegurar o desenvolvimento económico. Não se colocava a questão da análise do processo de transição da escola para o mercado de trabalho, pois a ênfase era a estimação do número necessário de novos diplomados. De facto, constatava-se que a maior parte dos jovens encontravam rapidamente emprego, após a sua formação inicial, podendo verificar-se alguma exceção para os não qualificados.

Com o evoluir dos anos e o surgimento da crise económica, os jovens começaram a conhecer, cada vez mais o desemprego. O problema do desemprego é um dos sinais claros desta crise, dado que não só consolida a crise do trabalho enquanto valor como insere discontinuidades profissionais que afetam definitivamente o futuro profissional dos indivíduos (Almeida, Marques & Alves, s.d.). A responsabilidade pelas dificuldades de inserção dos jovens no mercado de trabalho começa a centrar-se sobre os processos de formação e sobre as entidades formadoras, surgindo como um dos principais argumentos a inadequação das formações iniciais às exigências do mercado de trabalho. Os índices de desemprego atingiram em muitos países da Europa, valores iguais ou superiores a vinte por cento, sendo o desemprego e a consequente exclusão dos mecanismos coletivos de geração de riqueza a primeira experiência de vida para uma grande percentagem de saídas do sistema educativo (Carneiro, 2003). Assim, e como refere Azevedo (1999) este facto, constitui um motivo,

*“mais do que suficiente para que cresça nos jovens uma forte inquietação quanto ao seu futuro profissional” (p.19), devendo-se estabelecer na ação quotidiana das escolas o “reforço da função de orientação escolar e profissional através do fomento de uma grande diversidade de atividades” (p.40).*

Torna-se assim fundamental a utilização do portefólio por tudo aquilo que implica e uma vez que é um reflexo de conhecimentos, que poderão contribuir para uma nova forma de o empregador obter informações relevantes sobre o candidato, tendo deste modo, uma melhor perceção das aptidões desse candidato através da análise de trabalhos realizados, não dependendo unicamente da informação contida num Curriculum Vitae.

## 5. Caso prático

Os cursos profissionais estão a popularizar-se nas escolas portuguesas existindo no entanto diversas dificuldades metodológicas tendo em conta a novidade e a pouca informação que existe para a maioria das comunidades educativas. Este é o exemplo de um trabalho na área de Formação Tecnológica, mas em articulação permanente com as outras disciplinas.

Durante o ano letivo 2009-2010, lecionei uma disciplina técnica de um curso profissional, tendo sido também eu, orientador de estágio de alguns alunos.

Como é hábito meu, potencieei também uma aprendizagem em *b-learning* que contribuiu para o enriquecimento do processo formativo dos alunos. Com esta proposta e atividade pretendíamos estimular os alunos a acompanhar as atividades de uma forma contínua, funcionando também como um incentivo à organização individual em termos de tempos e atividades de aprendizagem.

O portefólio eletrónico digital tem sido defendido como uma estratégia que favorece o desenvolvimento profissional (Barrett, 2000b; Zeichner e Wray, 2001). Assim, a elaboração do *e-portefólio* surge como forma de construção de um espaço de reflexão pessoal distendida no tempo, e também como um espaço de partilha e colaboração com os outros. O facto de servir como um elemento comprovador da aprendizagem dos formandos, promovendo a reflexão sobre os trabalhos realizados pelos mesmos, contribui de forma significativa para a formação desses mesmos formandos.

Foram indicadas aos alunos algumas ferramentas Web úteis e gratuitas para o desenvolvimento dos seus *e-portefólios*, tendo os alunos escolhido as ferramentas que mais gostavam e melhor se adaptavam aos seus métodos de trabalho.

Foi notória a evolução dos alunos a vários níveis tendo o professor trabalhado para que o sucesso educativo das turmas fosse o melhor possível.

Como professor orientador de Formação em Contexto de Trabalho (Estágios), coube-me também a procura de locais para os alunos poderem estagiar convenientemente e dentro da sua área de formação.

Muitas foram as barreiras e os entraves colocados para a possível inserção de alunos estagiários nalgumas empresas quer devido à falta de preparação e conhecimentos de alguns alunos do mesmo curso de outras escolas, quer devido a problemas anteriormente criados por ex-estagiários. Como forma de divulgar o trabalho dos alunos e também de promover o trabalho que se estava a realizar na escola propus a visualização dos *e-portefólios* de alguns alunos a fim de dar a conhecer a real capacidade dos alunos e demonstrar os seus verdadeiros conhecimentos nas áreas em questão. Qual não foi o meu espanto, que logo após a visualização de alguns *e-portefólios* me foi sugerida e indicada a possibilidade dessas mesmas empresas requisitarem alunos para estagiarem durante o período de Formação em Contexto de Trabalho. Tal situação deixou-me orgulhoso e a acreditar cada vez mais no trabalho realizado e na importância dos *e-portefólios*.

Para além disso, em conversa com alguns responsáveis das empresas enquanto acompanhante de alunos em período de Formação em Contexto de Trabalho foi fácil constatar que nos nossos dias o mercado de trabalho é bastante exigente e difícil, com bastantes alunos “perdidos” e sem saber o que fazer. Espera-se que os nossos sistemas de educação (dado que estes se encontram num ponto de viragem nos seus ciclos de vida) correspondam melhor e com maior relevância, face às grandes transformações que ocorrem à nossa volta.

As empresas preferencialmente recrutam pessoal que comece a produzir de imediato, o que implica menores encargos para a empresa no que diz respeito a formação profissional que não necessitam (Faria, 2005). Com os *e-portefólios* dos alunos as empresas ficaram com o retrato do que realmente estavam a recrutar colocando os alunos a produzir rapidamente.

Mas, também os setores empresariais deverão ser capazes de afirmar com clareza o rumo que o sistema educativo deve tomar, dado que só com o interesse e compromisso coletivo de mudança e de melhoria do estado da educação poderá haver eficácia nas ações e efetiva melhoria. Algo que até hoje não aconteceu como comprovam as ações dispersas e ineficazes dos setores empresariais ao reclamarem, por exemplo, mais ensino técnico e profissional ou mais formação científica e técnica (AEP, 2004). É então urgente melhorar o sistema educativo nos planos da gestão, da intervenção do Estado e da sociedade e nas prioridades das escolas e das políticas de formação profissional, dado que só uma mudança real de rumo pode trazer melhorias efetivas aos processos e aos resultados (AEP, 2004).

Afonso (1999) refere que o relatório Porter para Portugal afirma que

*“não foi criado nenhum mecanismo efetivo para substituir os exames no fornecimento de informação destinada aos alunos, professores, pais e empresas”. Assim como, “(...) uma cultura de depreciação da importância dos exames no sistema educativo resultou num mercado de trabalho que não estimula os indivíduos a melhorarem os seus conhecimentos (...)” (o mesmo autor referindo Monitor Company/Michael Porter).*

Como refere Azevedo (1999, p.33),

*“os tempos que se avizinham, mais do que os passados e os presentes, vão exigir aos mais novos, como competência central à entrada do mercado de emprego, o rasgo do empreendimento.”*

## 6. Conclusão

Recentemente tem vindo a sentir-se um crescente interesse pela utilização de portfolios digitais, a que não é alheia a diversidade de suportes que comportam, a portabilidade que permitem e, em muitos casos, a interoperabilidade dos sistemas que os suportam, deixando de existir o problema do transporte e do armazenamento de informação. Desvantagens como a portabilidade do portefólio e as limitações do suporte de papel são ultrapassadas pelo formato digital (Barrett, 2005: Achard, Martin e Roy, 2007).

Após os resultados obtidos durante o ano letivo 2009-2010 é com bastante interesse e motivação que encaro o novo ano, quer numa perspetiva de iniciar o mesmo processo com alunos novos, quer continuar o projeto com os alunos que tive durante este ano.

Através da Internet rompem-se barreiras físicas da sala de aula e abrem-se janelas para o mundo, tornando possível estabelecer projetos educativos entre alunos de diferentes culturas, raças, religiões, nacionalidades. Eça (1998) questiona mesmo se existe outro meio de comunicação global ou globalizante que nos possibilite alcançar um conhecimento individual ou coletivo de forma mais direta e natural.

Devemos realçar um fator muito importante que é a comunicação, onde

*“comunidades virtuais de pessoas de diferentes espectros de atividade confrontam as suas ideias, dúvidas e saberes, incluindo alunos, professores, pais, cientistas, políticos e outros tipos de atores sociais” (Dias, 2004, p. 26).*

O mesmo autor refere que o processo interativo da comunicação na Internet, permite diálogos a baixo custo e em tempo real. Para além disso, o seu potencial sociabilizante é indubitavelmente compreendido, principalmente quando reparamos que alguns dos alunos mais tímidos passam horas *on-line*, trocando experiências com comunidades de amigos virtuais (Dias, 2004).

O portefólio eletrónico e o local de divulgação é selecionado pelo próprio aluno e representa uma alternativa viável potenciadora de aprendizagem relativamente aos meios convencionais de informação relacionados com o sucesso escolar, formação e/ou reflexão sobre o seu próprio processo de aprendizagem (Barrett, 2003).

Segundo Gomes e Caldeira (2005, p. 4), “*este género de comunidade online permite perspectivar a formação num novo paradigma*”. Os mesmos autores salientam o facto da utilização das TIC e da sua aprendizagem, para além de fomentarem a perceção do seu papel formativo e utilidade prática, preparam os alunos para o mundo do trabalho, visto que impulsionam o desenvolvimento de capacidades de vária ordem indispensáveis mas impossíveis num modelo de formação tradicional (Gomes e Caldeira, 2005).

Deste modo, a escola deverá lucrar com a utilização das TIC e das suas múltiplas facetas, desenvolvendo comunidades de aprendizagem, onde conceitos complexos podem ser explorados, discutidos e analisados por todos os participantes, fundamentalmente alunos.

## 7. Referências

- Achard, M., Martin, L. & Roy, M. (2007). *Portfolio électronique*. Recuperado em 2008, setembro 23, de <http://ntic.org/guider/textes/obs/pfolio/index.htm>
- AEP – Associação Empresarial de Portugal (2004). *As Prioridades da Mudança*. Recuperado em 2005, fevereiro 12, de <http://www.aeportugal.pt/Areas/Destaques/AsPrioridadesdaMudanca.pdf>
- Afonso, Almerindo Janela (1999). Estado, mercado, comunidade e avaliação: Esboço para uma rearticulação crítica. *Educação & Sociedade*, ano XX, nº 69, dezembro/99. Recuperado em 2006, março 25, de <http://www.scielo.br/pdf/es/v20n69/a07v2069.pdf>
- Almeida, António José, Marques, Maria Amélia & Alves, Natália (s.d.). *Carreiras Profissionais: Novos caminhos para as relações de trabalho?*. IV Congresso Português de Sociologia. Recuperado em 2006, abril 4, de <http://www.aps.pt/ivcong-actas/Acta065.PDF>
- Alves, Maria Palmira C. (2004). *Currículo e Avaliação. Uma perspectiva integrada*. Porto: Porto Editora.
- Azevedo, Joaquim (<sup>1</sup>1999). *Voos de Borboleta – Escola, trabalho e profissão*. Porto: Edições ASA
- Azevedo, Joaquim (org) (2002). *“Avaliação das Escolas: Consensos e Convergências”*. Porto: Edições ASA.
- Barrett, H. (2000a). Create your own Electronic Portfolio. *Learning & leading with technology*, vol. 27, 7, pp -14 -21.
- Barrett, H. (2000b) *Electronic teaching portfolios: multimedia skills + portfolio development = powerful professional development*. Recuperado em 2006, abril 20, de <http://electronicportfolios.com/portfolios/3107Barrett.pdf>.
- Barrett, H. C. (2003). The e -portfolio: a revolutionary tool for education and training? *The International Conference on the ePortfolio*, Poitiers, France (outubro, 9).
- Barrett, H. (2005). *White Paper – Researching Electronic Portfolios and Learner Engagement*. Recuperado em 2009, janeiro 21, de <http://www.taskstream.com/reflect/whitepaper.pdf>
- Carneiro, Roberto (<sup>2</sup>2003). *Fundamentos da Educação e da Aprendizagem. 21 ensaios para o século 21*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Delors, Jacques (org.) (<sup>8</sup>2003). *Educação um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Lisboa: Edições ASA.
- Dias, Emanuel (2004). *E-Learning – Contribuição para o ensino do design têxtil*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho, Escola de Engenharia. Recuperado em 2007, janeiro 11, de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/943>
- Eça, T. A. (1998). *NetAprendizagem – a Internet na Educação*. Porto Editora

- Eyssautier-Bavay, C. (2004). *Le Portfolio een Educatino: Concept et Usages. Informations, Savoirs, Décisions, Méditations*. Recuperado em 2008, agosto 20, de <http://isdms.univ-tln.fr/PDF/isdms18/27-eyssautier.pdf>
- Faria, João (2005). Abandono Escolar. *Suplemento do Jornal de Barcelos*, 29 de junho de 2005. Recuperado em 2006, janeiro 12, de <http://www.acibarcelsos.pt/suplemento-ACIB.pdf>
- Gomes, João e Caldeira, Helena (2005). *As TIC na Formação de Professores para um maior desenvolvimento de atitudes reflexivas*. Actas do VII Congresso de Enseñanza de las Ciencias, 2005. Número extra. Recuperado em 2006, dezembro 14, de [http://www.blues.uab.es/rev-ens-ciencias/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_2/Gomes\\_782.pdf](http://www.blues.uab.es/rev-ens-ciencias/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_2/Gomes_782.pdf)
- Klenowski, V. (2002). *DEVELOPING PORTFOLIOS FOR LEARNING AND ASSESSMENT: PROCESSES AND PRINCIPLES*. LONDON: ROUTLEDGE FALMER
- Marques, Maria M. F. (s.d.). *O partenariatado na escola*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, Recuperado em 2004, maio 17 de <http://www.iiie.min-edu.pt/biblioteca/ccoge05/cap6.htm>
- Ministério da Educação (1999). *Relatório. O Estado da Arte da Avaliação Educacional*. Lisboa: ME/DAPP.
- Oliveira, Pedro Guedes de (2007). “*Projecto-Piloto de Avaliação das Escolas*”. *Noesis*. Revista Trimestral, n.º 70, julho/setembro 2007.
- Patrocínio, Tomás (2001). Educação, cidadani@ - Pensar e Agir. Conferência no âmbito do projecto “*Reorganizar o Currículo com as TIC*” do Centro de Competência Nónio – Século XXI. Évora: Universidade de Évora. Recuperado em 2006, novembro 20, de <http://web.udg.es/tiec/orals/c12.pdf>
- Paulson, F. L. & Paulson, P. R. & Meyer, C. A. (1991). *What Makes a Portfolio a Portfolio? Educational Leardship*. Recuperado em 2008, agosto 20, de <http://www.stanford.edu/dept/SUSE/projects/ireport/articles/e-portfolio/What%20Makes%20a%20Portfolio%20a%20Portfolio.pdf>
- Perrenoud, Phillippe (1992a). *Aprender a negociar a mudança em educação- Novas estratégias de inovação*. Porto: Edições ASA.
- Perrenoud, Phillippe (1992b). *A escola e a aprendizagem da democracia*. Porto: Edições ASA.
- Sá-Chaves, I. (2005). *Os “portfolios” reflexivos (também) trazem gente dentro*. Porto: Porto Editora.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In Abrantes, P. e Araújo, F. (Orgs). *Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico, p. 75 – 84. Recuperado em 2008, agosto 20, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/textos/DEBfinal.pdf>
- Silva, Álvaro António Teixeira da (2004). *Ensinar e Aprender com as Tecnologias*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho, Instituto de educação e Psicologia. Recuperado em 2006, novembro 20, de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3285/1/TESE+-+Ensinar+e+Aprender+%20com+as+TIC.pdf>
- Zeichner, K. e Wray, S. (2001). The teaching portfolio in US teacher education programs: what we know and what we need to know. *Teaching and Teacher Education*, 17, pp. 613 -621.



# Uma Experiência Metodológica para a Utilização da Informática Educativa nas Aulas de Geografia

**Ana Maria de Oliveira Pereira**

Universidade de Passo Fundo (UPF)

Brasil

[anamaria.oliveira08@gmail.com](mailto:anamaria.oliveira08@gmail.com)

**Adriano Canabarro Teixeira**

Universidade de Passo Fundo (UPF)

Brasil

[teixeira@upf.br](mailto:teixeira@upf.br)

## Resumo

O objetivo deste artigo é relatar parte da pesquisa realizada com um grupo de alunos do sétimo ano do ensino fundamental, de uma escola privada do município de Erechim, RS, Brasil. Apresentamos uma metodologia de trabalho baseada no sistema de interpretação Imagem Watching e nos seis princípios auxiliares do processo de aprendizagem propostos por Pozo. Objetivou-se com o desenvolvimento desta metodologia verificar de que forma as tecnologias de rede (TRs) podem potencializar o processo de construção do conhecimento geográfico. No decorrer das aulas, constatou-se que os alunos possuem uma grande familiaridade com os recursos que a web lhes proporciona, o que evidencia o potencial da utilização das TRs como fator de mediação para a construção do conhecimento geográfico, uma vez que proporcionam a integração entre o conhecimento científico e o dia a dia do aluno. Constatou-se também, com a realização deste trabalho, que a mediação das tecnologias, além de proporcionar uma grande interação entre aluno/aluno, aluno/máquina, também proporciona uma grande interação aluno/professor, ressaltando-se que muitas vezes os conhecimentos dos alunos no que diz respeito às tecnologias são maiores que os do professor, fazendo com que a construção, além de significativa, seja recíproca.

Palavras-chave: Conhecimento geográfico; ciberespaço; Tecnologias de rede; Inclusão digital

## Introdução

Na sociedade contemporânea, conhecida como a sociedade da informação, é necessária uma aprendizagem constante e diversificada, devido ao imenso fluxo de informações a qual ela – a sociedade – é submetida. Essas mudanças estão relacionadas ao desenvolvimento das tecnologias de informação e de comunicação, que, em função de suas características e potencialidades, podem ser grandes colaboradoras no processo de aprendizagem.

Um dos grandes desafios da educação na atualidade é gerenciar esse grande fluxo de informações e torná-las significativas, utilizando-se de mecanismo para seleção das informações mais adequadas, interagindo com as mesmas e com outros sujeitos, a fim de construir o conhecimento. Nessa perspectiva, entende-se que a escola deve acompanhar as mudanças que acontecem na sociedade na qual está inserida, apropriando-se das ferramentas disponíveis para mediar processos de aprendizagem. Para Delors,

*“a educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados a civilização cognitiva, pois são as*

*bases das competências do futuro. Simultaneamente compete-lhe encontrar e assinalar as referências que impeçam as pessoas de ficar submergidas nas ondas de informações, mais ou menos efêmeras, que invadem o espaço público e privados e as levem a orientar-se para objetos de desenvolvimento individuais e coletivos. À educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele” (1998, p. 89).*

Em função da rapidez com que as informações circulam, torna-se ainda mais relevante o papel do professor no processo de construção do conhecimento, entendido como a sistematização das informações, juntamente com o aluno, pois as mudanças acontecem e sua contextualização é necessária para que se possa entendê-las.

Na disciplina de geografia, as mudanças também são constantes. Por conta da minha experiência como professora do ensino fundamental, pude constatar as dificuldades encontradas pelos alunos em se inserirem na dinâmica do processo que ocorre no espaço geográfico, percebendo suas implicações para a vida em sociedade.

A geografia é uma disciplina que envolve muitos conteúdos. Por isso, é necessário que o aluno possa relacionar o que está estudando com o seu cotidiano. Segundo o geógrafo Milton Santos, é difícil considerar o objeto de estudo da geografia, pois a objetividade se cria fora do homem e se torna instrumento material de sua vida (2002, p. 73). Assim, é possível afirmar que a geografia “estuda as relações entre o processo histórico que regula a formação das sociedades humanas e o funcionamento da natureza, por meio da leitura do espaço geográfico e da paisagem.” (BRASIL, MEC, 1998, p. 74) Nesse processo de globalização, os estudos relativos à geografia têm condições de esclarecer sobre mudanças sociais, físicas e econômicas que estão ocorrendo, apontando o porquê estão ocorrendo e suas implicações para a sociedade.

Com o advento das Tecnologias de Rede (TRs) apresentam-se novas oportunidades de mediação do conhecimento geográfico a partir de uma lógica rizomática. Segundo Teixeira,

*“As TRs trazem em si características que as diferenciam radicalmente das demais tecnologias, permitindo apropriação crítica, protagonista e contrária à lógica verticalizada das mídias de massa, possibilitando a valorização cultural e o estabelecimento de processos de aprendizagem baseados numa cultura de rede. Tal cultura pressupõe processos de autoria horizontais e colaborativos, baseados na comunicação multidirecional e no autorreconhecimento como nó de uma rede, como tal, deve, necessariamente, romper com a lógica da distribuição imposta” (2010, p. 19)*

Acreditando nas características das TRs, norteou-se este estudo com o propósito de saber de que forma as (TRs) podem potencializar o processo de construção do conhecimento geográfico. O trabalho foi realizado com crianças do sétimo ano do ensino fundamental no qual se utilizou principalmente a imagem para a interpretação e a construção do conhecimento geográfico. O sistema de interpretação que serviu como método de pesquisa foi formulado por Robert William Ott no livro *Ensinando crítica nos museus* e adaptado as aulas de geografia mediadas pelas tecnologias de rede - TRs, denominado *Imagem Watching*. Os alunos basearam suas atividades na leitura e interpretação das imagens em diversos ângulos e de diferentes locais a partir de pesquisas no Google Earth.

## 2. Aulas de geografia mediadas pelas Tecnologias de Rede ( TRs)

### 2. 1 O método Imagem Watching

Esta técnica objetiva incentivar o pensamento crítico a respeito das obras de arte e transformar os conceitos apreendidos dessa forma crítica voltada à produção criativa na aula de artes (OTT, 1997, p. 128). O sistema é composto por cinco categorias: descrevendo, analisando, interpretando, fundamentando e revelando, a seguir apresentadas:

1ª - na categoria **descrevendo**, o aluno faz uma observação profunda e detalhada sobre a obra. O instrutor questiona, com o objetivo de fazer com que os alunos exteriorizem suas percepções e as partilhem com os outros componentes do grupo, ampliando suas percepções e também realizando a construção colaborativa do conhecimento;

2ª - a segunda categoria é o **analisando**, que proporciona o conhecimento mais profundo da obra, de detalhes, do design, de formas que levarão à ideia que o artista quer transmitir com a imagem;

3ª - a categoria **interpretando** é considerada pelo autor como uma das mais criativas, pois proporciona ao participante expressar suas emoções por meio da observação. Nesta concepção de observação, a interpretação deve ser precedida de subsídios que sirvam como base à compreensão dos sentimentos pessoais elaborados nas categorias descrevendo e analisando;

4ª – a categoria **fundamentando** diz respeito à parte histórica da obra, através de pesquisas a sob obra, ser a obra em questão, conversas com o artista, leituras em livros, catálogos e também vídeos;

5ª - a última categoria é a **revelando**, na qual o aluno mostrará o que conheceu da obra, por meio de uma expressão artística. Ele criará uma nova obra a partir do que assimilou nas etapas anteriores.

Cada categoria compreende uma preparação, conhecida como *Thought Watching* oportunidade em que o observador é orientado pelo instrutor do museu, através de um livro de exercícios elaborado pelo próprio estabelecimento, à interpretação visual e verbal das imagens observadas. Na adaptação para as aulas de geografia, o trabalho foi desenvolvido no laboratório de informática da escola, utilizando-se das TRs, sendo que a preparação para a observação foi orientada pela pesquisadora.

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais, trabalha-se no Brasil, nas séries iniciais do ensino fundamental, o espaço geográfico e as categorias paisagem, território e lugar. Quanto a isso, entende-se que a representação, a comunicação, a investigação, a compreensão e a contextualização sociocultural das paisagens são importantes, visto que a paisagem é visual, e não experimental (BRASIL, MEC, 1998, p. 102). Portanto, recursos como imagens, fotos de satélites e mapas são importantes na elaboração do conhecimento geográfico.

Para a leitura de imagens nas aulas de geografia em um espaço hipermediático o uso das categorias acima citadas, pode proporcionar uma maior interatividade entre aluno/professor, aluno/aluno, aluno/outros e aluno/conteúdo, visto que o grande objetivo dos estudos é documentar o processo de construção colaborativa do conhecimento. Os questionamentos, as dúvidas, as conclusões são estimulados a serem socializados entre as pessoas que fazem parte do grupo de estudos e até simpatizantes do assunto, mas que estão em outros locais, geograficamente distantes, mas territorializados em um espaço comum a eles, que é o ciberespaço.

Neste ambiente de leitura não linear, rizomática e com várias opções de interligação foram provocadas nas aulas de geografia, algumas aptidões desenvolvidas na proposta *Image Watching* adaptado a este estudo, como citado antes. Para isso foram utilizados os programas Google Earth, Google Maps, YouTube, Google Docs e outros ambientes que os próprios alunos encontraram. Nestes ambientes, que proporcionam a visualização do assunto proposto, a leitura do mesmo é realizada a partir da descrição feita por cada aluno, como a análise das formas, a interpretação, que tem a ver com o que o aluno sente no momento e o que ele já conheceu anteriormente sobre o assunto, por fim, as revelações que o mesmo fará a respeito do que foi visto.

Para a elaboração das sequências didáticas da pesquisa, baseamo-nos nos princípios auxiliares da aprendizagem propostos por Pozo (2002):

- 1º - Adequar as tarefas, conforme a capacidade de aprendizagem de cada aluno, reduzindo as possibilidades de fracasso e dando sentido real para o que ele está aprendendo.
- 2º - Explicitar ao aluno os objetivos das tarefas e como alcançá-los, orientando-o para que possa utilizar os conhecimentos já adquiridos.
- 3º - Avaliar o alcance dos objetivos propostos, com o intuito de corrigir as dificuldades dos alunos e o sucesso da estratégia adotada pelo professor.
- 4º - Conectar tarefas de aprendizagens com os interesses e motivos prévios dos alunos.
- 5º - Incentivar a autonomia do aluno, criando contextos de aprendizagens adequados e promovendo ambientes cooperativos de aprendizagem.
- 6º - Valorizar os progressos na aprendizagem, pois as expectativas externas ao processo (professores e colegas) motivam o sucesso do aluno.

Neste sentido, ainda segundo Pozo (2002) a possibilidade que o professor tem de mover seus alunos para a aprendizagem depende, em grande parte, de como ele mesmo enfrenta sua tarefa de ensinar e aprender ensinando. Entende-se que neste processo de aprendizagem todos são sujeitos ativos, tanto professor quanto aprendiz e ele só se efetivará se essas informações provocarem mudanças no que já se obteve em outras oportunidades. O conhecimento é reflexo da estrutura oferecida pelo ambiente e a escola como sistematizadora deste, deve acompanhar as mudanças que ocorrem com o passar do tempo, do contrário é alto o risco de não ser um local tão atrativo, pois está correndo contra o grande fluxo de inovações tecnológicas que permeia a vida em sociedade.

## **2.2 Proposta metodológica da pesquisa**

Partindo da análise das cinco categorias de interpretação de Ott, foram utilizadas as tecnologias disponíveis na internet para o desenvolvimento das sequências didáticas da pesquisa voltadas à exploração dos aspectos relativos ao relevo. Durante o trabalho, desejava-se observar como a utilização dessa ferramenta contribui na construção do conhecimento geográfico dos alunos pesquisados. Tal análise também foi amparada nos processos auxiliares de aprendizagem propostos por Pozo.

Os encontros aconteceram durante cinco semanas, com duas horas de duração, tendo como espaço o laboratório de informática da escola, onde foi desenvolvida uma sequência didática para cada aula, contemplando objetivos, conteúdo e metodologia.

Cada sequência didática foi organizada visando contemplar uma das categorias propostas por Ott (1997) e também os seis princípios auxiliares da aprendizagem propostos por Pozo (2002). Como forma de explicitação desta relação, optou-se por usar o número do princípio

no corpo do texto: (1) adequação de tarefas, (2) explicitação dos objetivos, (3) conexão de tarefas com os interesses dos alunos, (4) incentivo à autonomia (5) valorização do progresso e (6) avaliação do alcance dos objetivos.

Em cada uma das aulas buscou-se contemplar uma das premissas de Ott e todos os princípios auxiliares da aprendizagem de Pozo. Na adaptação do sistema de interpretação *Imagem Watching* para a geografia, as categorias ficaram organizadas do seguinte modo:

1ª - categoria descrevendo: o aluno se expressa acerca de tudo o que ele vê nos recursos que está consultando.

2ª - categoria analisando: analisa-se com mais atenção detalhes, formas, tipo de vegetação, existência ou não de ocupação humana e três elementos que não haviam sido observados na etapa anterior (descrevendo).

3ª - categoria interpretando: implica verificar o que os alunos conseguem expressar sobre as formas de relevo vistas. O pesquisador questiona sobre qual a relação entre o que o aluno observou e o conhecimento adquirido empiricamente, a partir das categorias anteriores (descrevendo e analisando).

4ª – categoria fundamentando: se organiza a partir das pesquisas que os alunos farão na web sobre o relevo, com vistas a entender o porquê das diferenças existentes.

5ª - categoria revelando: o aluno expressa suas conclusões sobre os tipos de relevo vistos, utilizando-se de tecnologias como o Google docs para construir um texto colaborativo e também elabora uma apresentação em PowerPoint acerca do conteúdo visto e seu entendimento sobre o mesmo.

Com base nos princípios auxiliares da aprendizagem de Pozo, foram definidos alguns critérios para a elaboração das sequências didáticas realizadas no trabalho de campo junto aos sujeitos da pesquisa:

- 1) Nível de adequação das tarefas propostas ao conhecimento e vivência prévios dos alunos.
- 2) Utilização dos conhecimentos prévios na resolução das tarefas.
- 3) Nível de aderência das tarefas ao conhecimento prévio dos alunos.
- 4) Manifestação de autonomia dos alunos em relação ao desenvolvimento das tarefas.
- 5) Motivação dos alunos em realizar as tarefas propostas.
- 6) Indicativos de alcance dos objetivos propostos.

### **2.3. Sequência didática**

A partir dos elementos propostos por Ott e Pozo, as sequências didáticas ficaram organizadas da seguinte maneira:

## Sequência 01

|   |
|---|
| <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbalizar o conceito empírico que tem sobre relevo.</li> <li>• Visualizar os diversos tipos de relevos existentes.</li> <li>• Expressar-se, através de um texto, sobre o que viu.</li> </ul>  |
| <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo brasileiro</li> </ul>   |
| <p><b>Metodologia:</b></p> <p>A aula inicia com uma conversa com os alunos a partir da pergunta “O que é relevo?” (2) Anota-se no quadro tudo o que cada um deles falar sobre seu conceito de relevo. (5) Após, os alunos serão orientados pelo professor/pesquisador a navegar na internet e a procurar informações sobre relevo. (2) Para a análise do material encontrado, utilizarão o sistema de interpretação denominado Imagem Watching, categoria <b>descrevendo</b>. Tais informações foram sistematizadas em anotações realizadas em um documento que os alunos registraram em seus computadores (4), o qual foi utilizado nas outras aulas também. Feitas as anotações, cada aluno falará sobre o que conseguiu ver e como relaciona isso com o que ele já conhecia sobre o assunto. (6)</p> |
| <p><b>Avaliação:</b></p> <p>Foi realizada em um documento compartilhado no Google Docs onde os alunos fizeram suas anotações referentes à aula e também sua avaliação sobre a forma como foi desenvolvida a aula e se a dinâmica o ajudou a entender melhor o tema proposto.</p>  |

## Sequência didática 02

|  |
|--|
| <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o que os alunos apreenderam na aula anterior sobre o relevo.</li> <li>• Observar como aconteceu a análise do material disponível na web.</li> <li>• Verificar o grau de entendimento a respeito do assunto trabalhado, através da apresentação dos alunos.</li> </ul>   |
| <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de relevo</li> </ul>   |
| <p><b>Metodologia:</b></p> <p>Foi realizada uma revisão do que foi discutido na aula anterior, para os alunos retomarem o tema. (1 e 4) Após, os alunos procuram, na web, material relacionado ao tema da aula (2). Inicialmente, foram figuras, fotos, filmes. Em seguida, procuraram textos. (3) Para a análise do material encontrado, utilizaram o sistema de interpretação denominado Imagem Watching, categoria <b>analisando</b>, sendo que o professor/pesquisador orientou os alunos a elencar 3 elementos que não haviam observado na categoria anterior (descrevendo). (6)</p> <p>Todos os passos foram registrados pelos alunos no documento aberto na aula anterior, para anotações. Na sequência foi feita a apresentação de suas análises</p> |

através das ferramentas disponíveis nas tecnologias de rede. (5).

**Avaliação:**

No documento aberto na aula anterior, no Google Docs, os alunos farão sua avaliação sobre a maneira como foi desenvolvida a aula e se a dinâmica ajudou a entender melhor o tema proposto.

**Sequência didática 03**

**Objetivo:**

- Conhecer a classificação do relevo.
- Perceber a relação que os alunos estabeleceram entre o conteúdo pesquisado e o conhecimento já adquirido por eles.

**Conteúdo:**

- Tipo de relevo.

**Metodologia:**

Realizou-se uma revisão do que foi visto na aula anterior para os alunos retomarem o tema. (1 e 5) Após, eles procuraram, na web, material relacionado ao tema da aula.(2) Inicialmente, foram figuras, fotos, filmes e depois, textos. Para a análise do material encontrado, utilizaram o sistema de interpretação Imagem Watching, categoria **interpretando**, sendo que o professor/pesquisador os orientou a fazerem a relação entre o que eles observaram e o seu conhecimento empírico (6 e 3).

Todos os passos foram anotados pelos alunos no documento aberto na primeira aula, para anotações. Após, foi realizada a apresentação de suas análises através das ferramentas disponíveis nas tecnologias de rede (4º).

**Avaliação:**

No documento aberto no Google Docs, os alunos fizeram a avaliação por escrito da aula, na qual também registraram as diferenças que eles constataram entre os tipos de relevo estudados. Por fim, apresentaram as conclusões.

**Sequência didática 04**

**Objetivo:**

- Conhecer a classificação do relevo.
- Observar as relações que os alunos fazem entre os tipos de relevo e as diferentes formas de ocupação dos espaços geográficos

**Conteúdo:**

- Tipos de relevo.

**Metodologia:**

Foi realizada uma revisão do que foi discutido na aula anterior, para os alunos retomarem o tema. (1 e 5) Após, eles procuraram, na web, material relacionado ao tema da aula. (2) Inicialmente, foram figuras, fotos, filmes, e depois, textos. Para a análise do material encontrado, utilizou-se o sistema de interpretação

|  |
|--|
| <p>Imagem Watching, categoria <b>fundamentando</b>, sendo que o professor/pesquisador orientou os alunos a exporem o seu entendimento acerca das diferenças encontradas. (6 e 3)</p> <p>Todos os passos foram anotados pelo aluno no documento aberto na primeira aula, para anotações. Por fim, realizaram a apresentação de suas análises, através das ferramentas disponíveis nas tecnologias de rede. (4).</p> |
| <p><b>Avaliação:</b></p> <p>No documento aberto no Google Docs, os alunos realizaram a avaliação por escrito da aula, registrando também as diferenças que eles constataram entre os tipos de relevos estudados.</p>   |

### Sequência didática 05

|   |
|---|
| <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar como ocorreu a construção do conhecimento geográfico referente ao relevo, com a mediação das TRs.</li> <li>• Verificar a opinião dos alunos sobre o uso das TRs nas aulas de geografia.</li> <li>• Analisar se o uso das TRs auxiliou ou não os alunos a construir e a externalizar o conhecimento.</li> </ul>  |
| <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo brasileiro.</li> </ul>  |
| <p><b>Metodologia:</b></p> <p>No primeiro momento, foi realizada uma conversa com os alunos sobre a mesma pergunta da primeira aula: O que é relevo? (1 e 5). As respostas foram anotadas no quadro. Após, foi discutido com os alunos acerca das conclusões a que os mesmos chegaram sobre o tema, através dos estudos com o auxílio da web. (2) Cada aluno elaborou um quadro conceitual sobre o assunto, utilizando o documento aberto para as anotações (4). Ao final, cada um apresentou suas conclusões sobre o tema desenvolvido (6). Contemplando assim a categoria <b>revelando</b>, do sistema de interpretação Imagem Whatching.</p> |
| <p><b>Avaliação:</b></p> <p>Foi feita em grupo uma avaliação geral da dinâmica das aulas, do método e da importância percebida pelos alunos do uso da web nas aulas de geografia. Após, eles fizeram a sua avaliação individual sobre a metodologia das aulas, discutindo se a utilização das TRs lhe proporcionou ou não maior conhecimento sobre o tema proposto para as aulas. Isso foi feito por meio de um questionário que a pesquisadora compartilhou com cada aluno no Google Docs.</p>   |

Com base nos critérios de observação já citados, elaborou-se um relatório de observação, preenchido no decorrer de cada aula. Esse relatório, serviu de base para o pesquisador conhecer quais as dificuldades encontradas pelos alunos, as facilidades e a partir desta constatação, elaborar a próxima aula.

Através deste relatório pode-se observar que os alunos possuíam uma grande motivação e também interesse pelas aulas de geografia mediadas pelas TRs. As dificuldades



encontradas na utilização da internet eram logo solucionadas com o auxílio do colega ou do pesquisador. Ao final de cada aula os alunos anotavam suas conclusões em um documento compartilhado e na última sequência foi realizada a apresentação das conclusões de cada um.

### 3. Considerações finais

A partir da análise dos seis critérios de avaliação, levados em conta na realização das sequências didáticas, das respostas do questionário aplicado aos alunos quando da realização da última sequência e também das conversas com eles, para que expusessem suas impressões sobre o assunto desenvolvido e a metodologia utilizada, percebe-se que a utilização das TRs na construção do conhecimento geográfico possibilita ao aluno uma maior interação com o conteúdo estudado, como pode ser observado na declaração de um dos alunos participantes da pesquisa: *“Achei que foi uma aula com aprendizados novos, com coisas que eu não consegui e não soube esclarecer em aula normal. Gostei e quero continuar fazendo e praticando, porque além de me divertir, aprendi coisas novas. Assim também não fico só em casa no computador, fuçando em orkut e msn, mas sim em coisa que interessa”*. Dessa maneira, a ferramenta que até então servia somente para o seu lazer lhe proporciona a aquisição de novos conhecimentos em geografia e desperta a curiosidade por novas pesquisas. A integração das novas informações com as adquiridas anteriormente é facilitada quando mediada pelas TRs, devido à destreza com que os alunos as manipulam. Utilizam-se do seu conhecimento em informática para auxiliá-los na construção do conhecimento em geografia.

Pode-se observar, quanto a isso, que os alunos tinham bastante facilidade em procurar na web o assunto que estava sendo estudado, uma vez que o ambiente é conhecido por eles. À medida que surgiam dificuldades, os alunos solicitavam a ajuda do colega ou do professor. Quando o assunto girava em torno da utilização da web, normalmente conversavam entre si por *chat*. Já quando as dúvidas eram sobre o tema da aula, solicitavam a presença do professor. Assim constatou-se também a fundamental presença do professor neste processo de construção do conhecimento geográfico mediado pelas TRs, pois é ele quem detetará possíveis dificuldades de interpretação e terá condições de auxiliar no entendimento e na adequação das atividades.

A partir do que os alunos já conheciam sobre relevo, elaboravam seus relatórios no documento compartilhado, ao mesmo tempo em que tiravam as dúvidas que surgiam, sempre utilizando-se dos recursos da web.

Apesar de os alunos estarem acostumados a seguir as orientações do professor nas aulas, a autonomia e a interatividade que a utilização das TRs de rede proporcionam, lhes transmitem muita confiança na realização das atividades propostas, motivando-os a procurarem mais informações sobre determinado assunto e a exporem suas conclusões.

Neste estudo, observou-se, no decorrer das aulas, que os alunos ficavam um pouco perdidos no momento em que lhes é proporcionado mais autonomia para construir o conhecimento, pois não estão habituados a isso, devido à maneira como são desenvolvidas as aulas normalmente, com um só pólo de emissão e muitos de recepção. Nas primeiras aulas, os alunos perguntavam em que site eles podiam entrar, se podiam ver filmes, se deveriam procurar textos, mas aos poucos foram se dando conta de que eram eles mesmos que estavam na direção das suas construções. Então, os questionamentos mudaram, voltando-se às dúvidas referentes ao conteúdo que estavam pesquisando.

Constatou-se, nesse sentido, uma grande motivação por parte dos alunos, desde o momento em que foi apresentado o assunto que seria desenvolvido e sobre a maneira como seria trabalhado. É fato que existem muitos alunos que não gostam da disciplina de geografia, principalmente em função da forma como ela é desenvolvida nas escolas. Mas nas aulas desenvolvidas com o auxílio das TRs os alunos sentiam-se motivados para realizarem suas tarefas, pois utilizavam ambientes que conheciam. Uns dominavam bem a

ferramenta, outros nem tanto, mas isso não foi empecilho para a realização do trabalho, pois quando não conseguiam executar alguma atividade sozinhos, comunicavam-se com os colegas ou solicitavam a presença do pesquisador. A motivação era grande também para elaborarem suas atividades de conclusão e apresentação final, que aconteceu no último dia de aula, onde buscou-se de maneira reticular chegar a algumas conclusões no grupo acerca do conteúdo estudado. Neste dia, os alunos expuseram o que entenderam, suas dúvidas, as associações que conseguiram fazer e também as curiosidades que a atividade despertou.

Com a análise deste estudo, conclui-se que a utilização das TRs como espaço de construção do conhecimento geográfico proporciona ao aluno uma maior integração entre os conceitos científicos e o seu dia a dia. Com a possibilidade de visualização, são ampliadas as chances de interpretação e associação dos conceitos à vivência diária do aluno. Já com a interatividade - uma das características das TRs-, a construção do conhecimento se torna muito mais colaborativa, proporcionando aos alunos mais autonomia e ao mesmo tempo maior socialização do conhecimento e das ferramentas que tornam esse processo possível.

#### 4. Referências

- Brasil. Ministério da Educação.( 1998) Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental – Geografia*. Brasília: MEC/SEF.
- Delors, J. ( 1998). *Educação: um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO.
- Ott, R. W. (2002). Ensinando críticas nos museus. In: BARBOSA, A. M. (Org.). *Arte-educação: leitura no subsolo*. São Paulo: Cortez, 1997.
- Pozo, J. I.( 2002). *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Santos, Milton.( 2002). *A natureza do espaço*. São Paulo: Edusp.
- Teixeira, A. C.( 2010). *Inclusão Digital: Novas Perspectivas para a informática educativa*. Ijuí: Unijui.
- WIKIPEDIA, A enciclopédia Livre. Google Earth. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Google\\_Earth](http://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Earth)>. Acesso em: 15de outubro de 2010.

# O papel da web na mudança de paradigma de propriedade intelectual: a internet e a indústria fonográfica

**Daiane Hemerich**

Universidade de Passo Fundo  
Brasil  
daiane.h13@gmail.com

**Adriano Canabarro Teixeira**

Universidade de Passo Fundo  
Brasil  
teixeira@upf.br

## Resumo

Este artigo visa esclarecer a ligação entre o advento das tecnologias Web e sua relação com as licenças de cópia de obras intelectuais. O compartilhamento do conhecimento e sua criação coletiva sempre estiveram presentes ao longo da evolução da raça humana, até a criação da prensa de impressão e o início da restrição e regulamentação de direito de cópia através das leis Copyright. A legislação sofreu várias mudanças ao longo dos anos, conforme novas tecnologias de produção, cópia e reprodução de obras foram surgindo, mas se tornou muito confusa e difícil de ser aplicada. A consolidação da Sociedade em Rede com os ideais contraculturais das décadas de 60/70 retomam a lógica da liberdade de expressão e criatividade coletiva, e questionam o sentido de leis no contexto atual. Surgem propostas de licenças mais adequadas ao ciberespaço, através da flexibilidade das licenças Creative Commons e a liberdade de restrições em forma de Copyleft. Ainda, são apresentados exemplos da indústria fonográfica para ilustrar essa transformação.

**Palavras-chave:** Copyleft; Copyright; Creative commons, Propriedade Intelectual

## Introdução

Desde os primórdios, ao longo da história da humanidade, o homem criou e disponibilizou o conhecimento como um bem público e faz parte de sua natureza repassá-lo aos demais. Porém, em certo período, surgiu o conceito de propriedade intelectual. Mas as ideias produzidas hoje são frutos de um conhecimento anterior, que se manteve livre até então. Isso nos deixa a seguinte pergunta: é possível ou permitido que uma indústria detenha para si o resultado de toda uma criação coletiva, como vem acontecendo ainda hoje na era da conectividade digital?

Esses conceitos de criação coletiva e compartilhamento solidário de informações serão abordados e discutidos neste estudo. Será explorado o papel da contracultura como forma de defesa da liberdade de informação e cooperação, que podem ser mais propícias à inovação do que a competição e os direitos de propriedade, bem como o importante papel da tecnologia nesse contexto.

Segundo Castells (2003, p.116), movimentos culturais formam-se em torno dos sistemas de comunicação e mídia porque é principalmente através deles que se consegue alcançar aqueles capazes de aderir a seus valores e interesses e, assim, atingir a consciência da sociedade como um todo. Nesse âmbito, a Internet tem papel crucial como conversora de diversos tipos de mídia e remodeladora do novo tipo de sociedade: a sociedade em rede,

que fez o mundo ficar reduzido a alguns segundos de distância, facilitando imensamente a troca de informações e a cooperação para novas criações. É nesse contexto que foram aplicados os ideais da contracultura e liberdade de expressão: a Web é uma alavanca na transição para a nova forma de sociedade, conectando as grandes massas e criando novos valores baseados no compartilhamento e inteligência coletiva.

Neste sentido, é possível situar este estudo no interior da linha de pesquisa Estudos da Cibercultura do Grupo de Estudo e Pesquisa em Inclusão Digital da Universidade de Passo Fundo, cujo objetivo é explorar, aprofundar, discutir e teorizar acerca da cibercultura e seus desdobramentos, especialmente no que se refere à Inclusão Digital. Assim, deseja produzir conhecimento sobre o potencial da inclusão digital no processo de inclusão social dos indivíduos e grupos. Tal conhecimento serve de base para a linha de pesquisa "Tecnologias e metodologias de Inclusão Digital". Ainda, a linha abre a possibilidade de se discutir aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais das tecnologias de rede. A partir destes elementos, define-se o seguinte problema de pesquisa: qual o papel da tecnologia na evolução dos paradigmas de propriedade intelectual?

### **1) A sociedade contemporânea**

A comunicação é a essência da atividade humana. A produção e disseminação do conhecimento na prática de compartilhamento de informações sempre foi natural ao longo da história da humanidade. Porém, em nenhum estágio desta história a informação foi tão valorizada como na sociedade contemporânea.

Toffler (1980, p.24) analisa a evolução da civilização como tendo três fases distintas: a agrícola, a industrial e a da informação, cada uma podendo ser vista como uma onda de mudanças avançando a certa velocidade.

O surgimento da eletrônica e o fim da era industrial foram aos poucos eliminando o padrão social e formando valores de liberdade individual e comunicação aberta.

Neste contexto, o surgimento da Internet torna-se fator decisivo para modelagem da nova sociedade. De acordo com Castells, "sob essas condições, a Internet, uma tecnologia obscura sem muita aplicação além dos mundos isolados dos cientistas computacionais, dos hackers e das comunidades contraculturais, tornou-se alavanca na transição para uma nova forma de sociedade – a Sociedade de Rede" (2001, p.8). A evolução e disseminação quase instantânea da Internet não teria ocorrido sem a distribuição aberta, gratuita, de software e uso cooperativo de recursos que se tornou o código de conduta dos primeiros hackers. E essa cultura colaborativa é resultado do contexto da época, com a retomada dos ideais contraculturais.

Apesar de os precursores da Internet não estarem ligados diretamente à contracultura no sentido dos movimentos sociais ativistas da época, foi nesse contexto que a interconexão de computadores surgiu e foi disseminada. A Internet, numa época em que os ideais de liberdade individual estavam em seu auge nos campi universitários nas décadas de 1960 e 1970, foi aclamada como instrumento de livre comunicação ou até de libertação. Essa nova corrente de pensamento independente, de solidariedade e cooperação, contribuiu para a consolidação da cibercultura.

André Lemos (2003) define a cibercultura como "a forma sociocultural que emerge da relação simbiótica entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias de base micro-eletrônica que surgiram com a convergência das telecomunicações com a informática na década de 70" (2003, p. 1).

O ciberespaço propiciou um novo modelo de interação social, e novas e infinitas possibilidades de compartilhamento de informação. A Internet conectou as massas e facilitou a criação do conhecimento coletivo, através da remodelagem da sociedade como

uma rede. Informações foram postas à disposição e com acesso fácil, prontas para serem usadas, transformadas, recriadas. E foi essa revolução tecnológica e cultural que confundiu ainda mais um conceito que há muito tempo já não era muito claro: a proteção destas informações.

## 2) Copyright

Muito antes de as tecnologias da Internet se popularizarem, o controle de divulgação de ideias se dava pelo próprio fato de que as tecnologias de publicação eram caras, e era extremamente difícil e dispendioso a reprodução de cópias dos originais. A ameaça de democratização da informação trazida pela invenção da prensa foi suficiente para a criação de um sistema repressor de censura através das licenças Copyright, cujo logotipo é mostrado na Figura 1. A cibercultura, por sua vez propiciou não apenas novas possibilidades de disseminação fácil e prática de obras intelectuais, como também sua reconfiguração, adaptação e inspiração para novos trabalhos.



Figura 1. Logótipo da licença Copyright

Richard Stallman<sup>1</sup> apresenta o contexto em que o Copyright tomou forma:

“No mundo antigo, os livros eram escritos à mão com uma pena, e qualquer um que soubesse ler e escrever poderia copiar um livro [...]. Posteriormente, a prensa de impressão foi desenvolvida e os livros passaram a ser copiados nas máquinas [...]. O resultado foi que a cópia de livros começou a se tornar uma atividade mais centralizada, de produção em massa [...]. Isto também significou que os leitores em geral não seriam capazes de copiar livros de maneira eficiente. Somente se você tivesse uma prensa de impressão seria capaz de fazer isso. Portanto ela era uma atividade industrial [...]. Então o Copyright foi desenvolvido juntamente com o uso da prensa de impressão e, dada a tecnologia da prensa, ele teve o efeito de uma regulamentação industrial. Ele não restringia o que os autores poderiam fazer; ele restringiu o que as editoras e autores poderiam fazer” (informação verbal).

O fato é que o contexto atual é completamente diferente do de quando as leis de Copyright foram criadas, e hoje qualquer indivíduo inserido no ciberespaço tem disponível a tecnologia que antes era monopólio dos editores, e é capaz de copiar e distribuir uma obra original ou

<sup>1</sup> Richard Stallman é programador, fundador da Free Software Foundation (FSF), desenvolvedor da General Public Licence (GPL) e das licenças Copyleft.  
Comunicação proferida na palestra apresentada no MIT, Communications Form, em 19 de abril de 2001.  
Disponível em <<http://www.gnu.org/philosophy/copyright-and-globalization.pt-br.html>>

modificada. A conectividade generalizada propiciada pelo ciberespaço tornou iminente a disseminação do conteúdo criativo, mas pouca coisa mudou nas intenções das leis de Copyright: o que seria garantir os direitos do autor e sua fonte de renda, assim como o benefício à sociedade causado pela devolução ao domínio público de obras criativas e culturais, parece se tornar cada vez mais a garantia de monopólio cultural de alguns poucos indivíduos e/ou entidades.

A história do Copyright pode ser descrita com o relato que o jurista Lawrence Lessig faz em seu livro *Cultura Livre*, sobre o surgimento e evolução das leis americanas. O prazo de permissão legal para monopólio do Copyright foi imensamente ampliado em um curto período de tempo, triplicando em trinta anos (2004, p.121).

No Brasil não foi diferente, desde a primeira lei de 1827 que definia o prazo até 10 anos após a morte do autor, hoje temos direito exclusivo de reprodução pelo período da vida do autor mais setenta anos. Em 2003, já na era digital, foram introduzidas alterações que transformaram de vez as leis em algo confuso e difícil de ser controlado e aplicado.

Atualmente, o Brasil passa por uma reforma nas leis de direitos autorais, e “os passos da lei são na direção de resolverem problemas sensíveis à questão do Copyright”, conforme afirma Lessig<sup>2</sup>, apontando o Brasil como líder entre os países que vêm reformando suas legislações sobre Copyright (informação verbal).

A relação de leis e normas referentes às propriedades intelectuais é um extenso e complexo capítulo do direito, que visa, como define Lessig:

“[...] cada vez menos apoiar a criatividade e cada vez mais proteger certas indústrias da competição. Justo quando a tecnologia digital poderia oferecer uma extraordinária gama de criatividade comercial ou não, a lei impossibilita tal criatividade com regras insanamente complexas e vagas e com a ameaça de penalidades obscenamente severas”. (LESSIG, 2004, p. 19)

A partir destas contextualizações, percebe-se que o objetivo tanto da legislação como das indústrias vai além de apoiar a criatividade dos artistas.

## 2.1) Copyright x música x Web

Desde a década de 1950, as majors<sup>3</sup> sempre dominaram o mercado e todos os processos do setor de produção musical. Apesar da presença de indies<sup>4</sup> ter aumentado conforme o investimento necessário para gravação diminuía com o avanço da tecnologia, o controle da mídia e o domínio da produção e distribuição sempre foi das grandes gravadoras, que definiam com base em seus interesses quais artistas fariam sucesso, qual seria a tendência musical do momento. O sonho da grande maioria dos artistas da era pré-Web de assinar com uma gravadora major poderia ser garantia de sucesso na carreira, se isso fosse a favor dos interesses da gravadora. Um dos requisitos básicos seria a cessão dos direitos de cópia das músicas para as gravadoras.

Conforme a obsessão pelo Copyright e a ganância da indústria monopolista se tornaram mais óbvias, a situação foi se tornando crítica. Para alguns, como veremos adiante,

<sup>2</sup> Comunicação proferida no Campus Party Brasil 2010. Disponível em <<http://idgnow.uol.com.br/blog/campus-party/2010/01/29/lessig-reforma-autoral-dara-ao-brasil-lei-de-copyright-mais-moderna-do-mundo/>>

<sup>3</sup> Grandes gravadoras. Atualmente são quatro: Sony BMG, Universal, Warner e EMI.

<sup>4</sup> Pequenas gravadoras ou selos independentes.

insustentável. As tecnologias acessíveis para criação e produção, e a democratização da distribuição propiciada pela Web mudou a mentalidade dos artistas, que agora preferem defender suas obras e tratá-las com a devida importância de produções intelectuais. Hoje há diversos meios de explorar comercialmente uma obra sem necessariamente ceder os direitos e ficar na prisão eterna de um contrato de desvantagens. Qualquer um é capaz, inclusive sozinho, apenas com um computador e uma conexão Web. A tecnologia de compactação MP3<sup>5</sup> e as redes P2P<sup>6</sup> inovaram a distribuição de conteúdo musical, sobretudo com a introdução do Napster<sup>7</sup> em 1999.

Apesar de a Recording Industry Association of America - RIAA ter processado furiosamente o Napster, concluindo com seu fechamento em 2001, com o apoio principalmente da banda Metallica, que decepcionou boa parte dos fãs nesse processo, a revolução já havia iniciado. Logo surgiram o compartilhamento por torrent<sup>8</sup> e sites de hospedagem como Megaupload e Rapidshare, e o compartilhamento de arquivos só aumentou. A RIAA, na tentativa de reaver o controle, criou o Digital Rights Management - DRM, um conjunto de tecnologias implantadas em software e hardware com objetivo exclusivo de restringir o uso de material digital, controlando os consumidores, em prol da indústria, e não em defesa dos direitos dos autores. A pressão da RIAA e da Motion Pictures Association of America - MPAA fez surgir o Digital Millennium Act - DMCA, a lei que transforma qualquer violador de DRM em criminoso. Tudo isso associado a advogados, processos, prisões e multas exorbitantes numa tentativa frustrada de controle de uma nova e revolucionária tecnologia.

O advento da cibercultura trouxe a ameaça chamada contrafação, mais conhecida como pirataria, a cópia total ou parcial não autorizada de uma obra. Segundo Lessig,

“atualmente nós estamos no meio de outra ‘guerra’ contra a ‘pirataria’. A Internet provocou essa guerra [...] A rede não faz discriminação entre o compartilhamento de conteúdo com ou sem direitos autorais. Desse modo existe uma grande quantidade de compartilhamento de conteúdo com direitos autorais. Esse compartilhamento, por sua vez, excitou a guerra, com os donos de Copyrights temendo que o compartilhamento viesse ‘tomar do autor o seu sustento’”. (LESSIG, 2004, p. 17)

O professor de direito penal Túlio Vianna esclarece que esse temor das gravadoras é, na verdade, em perder seus lucros de produção e distribuição sobre trabalho criativo do artista:

“A situação é ainda pior em relação aos músicos: recebem, em sua maioria, cerca de 3% do valor de cada CD comercializado. Uma remuneração bastante inferior ao que ganham com os cachês de seus shows, que são a grande fonte de renda da maioria destes artistas. Na prática, os direitos autorais seriam melhor denominados se fossem chamados “direitos editoriais”, pois a maior parte do lucro fica com quem produz e distribui a obra e não com o artista. O discurso das editoras e gravadoras, no entanto, procura enfatizar o prejuízo que a cópia não autorizada causa aos autores, evitando mencionar que os lucros com direitos autorais vão para a conta das empresas e não dos autores”. (VIANNA, 2010)

Enquanto a RIAA reclama, ameaça e processa, há formas de exploração comercial da música se concretizando com sucesso. Um exemplo é o iTunes<sup>9</sup>: a loja virtual de arquivos de

<sup>5</sup> Sigla de MPEG-1/2 Audio Layer 3, técnica de compressão de áudio na qual a redução do tamanho do arquivo é de cerca de 90%.

<sup>6</sup> Sigla de Peer-to-Peer, redes de compartilhamento de arquivo de arquitetura distribuída em que cada computador atua tanto como servidor quanto como cliente.

<sup>7</sup> Programa de compartilhamento de arquivos (principalmente áudio em MP3) em redes P2P.

<sup>8</sup> Protocolo de processamento para download de arquivos, que usa a tecnologia P2P. Os pedaços do arquivo são partilhados em ordem aleatória e reconstituídos mais tarde, otimizando o desempenho do download.

<sup>9</sup> Link: <<http://www.apple.com/itunes/whats-on/>>

mídia digital da Apple. Segundo relatório do NPD Group<sup>10</sup>, a loja virtual iTunes detém 70% do mercado on-line de música, o que representa 28% de todas as músicas vendidas, independentemente do formato, durante o primeiro trimestre de 2010. Ainda serão citados adiante sites que disponibilizam assinatura para download de música ou sua execução em tempo real (via streaming), financiados pelo usuário ou patrocinadores. Estes, apesar de eficientes, na prática ainda infringem as leis atuais do Copyright, pois a tecnologia da Internet faz com que automaticamente seja criada uma cópia provisória da página acessada na memória cache do computador, desrespeitando a tão temida restrição à cópia.

Esta análise aponta para o fato de que as leis primitivas do Copyright aplicadas ao nosso contexto digital se tornam contraditórias e obsoletas. As táticas previstas na legislação atual não impedem que os usuários da rede usufruam de seus serviços de compartilhamento. Além de se adequar aos novos modelos de negócios propiciados pela Web, gravadoras e artistas devem se conscientizar das várias possibilidades de exploração de obras intelectuais surgidas com o meio eletrônico, mas para isso a lei precisa ser adequada ao novo contexto, que tanto diverge do tecnologicamente longínquo século XVII. Ou, ainda, que sejam reconfiguradas, como as propostas de licenças já disponíveis para uso e apresentadas a seguir.

### 3) Creative Commons

Organização não governamental sem fins lucrativos, localizada em São Francisco, Califórnia, Estados Unidos. As licenças Creative Commons, cujo logotipo é apresentado na Figura 2, são uma alternativa mais organizada e detalhada de disponibilização de obra intelectual, permitindo cópia e compartilhamento com menos restrições. O projeto foi lançado oficialmente em 2001, por Lawrence Lessig, professor da Universidade de Stanford.



Figura 2. Logótipo das licenças Creative Commons

As licenças Creative Commons permitem que o autor da obra defina padrões de declaração de vontade quanto ao licenciamento e distribuição de conteúdos culturais em geral, facilitando seu compartilhamento e recombinação. A obra pode ser publicada on-line e o autor diz exatamente o que todos podem e não podem fazer com sua obra.

O nível de liberdade que o autor está disposto a oferecer se enquadra em uma das seis licenças disponíveis pelo Creative Commons, derivadas das quatro licenças básicas:

**Atribuição (BY):** mediante os devidos créditos dados ao autor ou licenciador, o licenciado tem direito de cópia, distribuição, execução, exibição e produção de trabalhos derivados da obra.

**Uso Não Comercial (NC):** a condição para cópia, distribuição, execução, exibição e produção de trabalhos derivados da obra é que isso seja feito para fins não comerciais.

<sup>10</sup>

Disponível em <[http://www.npd.com/press/releases/press\\_080805.html](http://www.npd.com/press/releases/press_080805.html)>



Não a obras derivadas (ND): permite apenas cópia, distribuição, execução e exibição para cópias exatas da obra, sem criar derivações.

Compartilhamento pela mesma licença (SA): as obras derivadas devem ser distribuídas somente sob uma licença idêntica à que governa a obra original.

A partir dessas quatro condições, há dezesseis combinações possíveis, das quais onze são licenças válidas do CC e cinco não são. Das cinco inválidas, quatro incluem ao mesmo tempo as cláusulas "ND" e "SA", que são mutuamente exclusivas; e uma não inclui nenhuma das cláusulas. Das onze combinações válidas restantes, as cinco que não têm a cláusula "BY" foram removidas, já que a grande maioria dos licenciadores pedia Atribuição. Restam, assim, seis licenças de uso regular, conforme mostra a Tabela 1:







| Licença   | Logotipo  |
|---|---|
| Somente atribuição (BY)   |    |
| Atribuição + Uso não comercial (BY-NC)  |    |
| Atribuição + Não a obras derivadas (BY-ND)                                      |    |
| Atribuição + Compartilhamento pela mesma licença (BY-SA)                        |   |
| Atribuição + Uso não comercial + Não a obras derivadas (BY-NC-ND)               |  |
| Atribuição + Uso não comercial + Compartilhamento pela mesma licença (BY-NC-SA) |  |

Tabela 1. Licenças Creative Commons de uso regular

Atualmente, mais de 40 países já se adaptaram às licenças Creative Commons. No Brasil, o projeto é representado pelo Centro de Tecnologia e Sociedade da Faculdade de Direito da Fundação Getúlio Vargas, do Rio de Janeiro.

### 3.1) Creative Commons x Música x Web

Com o modelo de negócios das gravadoras se tornando cada vez mais inadequado e não competitivo perante os avanços da tecnologia, os artistas estão se reinventando e se adequando ao novo sistema.

Um exemplo é a banda Nine Inch Nails, uma banda já consolidada no cenário que após várias divergências com as gravadoras a respeito de propriedade intelectual<sup>11</sup> lançou em 2008 um disco de forma independente sob licença Creative Commons de Atribuição+Uso Não-Comercial+Compartilhamento pela mesma Licença. O trabalho foi lançado primeiro para download no site da banda, e só depois em formato físico.

<sup>11</sup> Mais informações em < <http://www.rollingstone.com.br/edicoes/20/textos/2449/>>

A ação do Nine Inch Nails foi inspirada na estratégia da banda Radiohead, uma banda também já consolidada no mercado e com centenas de milhares de fãs, que lançou em 2007 seu sétimo disco “In Rainbows” num sistema ousado e conhecido como “pague o quanto quiser”. A experiência radical que rompeu de vez qualquer barreira entre artista e público deu mais que certo.

Segundo o vocalista Tom Yorke, esse foi o disco com maior receita digital da história da banda, em parte porque a gravadora não remetia à banda todo o dinheiro das vendas digitais. Além da renda recorde, a banda manteve os direitos autorais sobre as músicas, o que é, segundo David Byrne, vocalista da banda Talking Heads, o que de mais importante um músico pode fazer com sua arte. Ambos acreditam que disponibilizar a música para download é uma maneira de valorizá-la, e não o contrário<sup>12</sup>. Como detentores dos direitos, a banda ainda distribuiu uma caixa especial e versões comuns do álbum físico, e as vendas foram incrementadas pelo álbum virtual, sendo que “In Rainbows” foi o álbum de vinil mais vendido em 2008 nos Estados Unidos<sup>13</sup>. A banda pôde se focar nas apresentações ao vivo que, segundo Byrne, deixaram de ser apenas meio de divulgação, e agora são uma das principais maneiras de um artista ganhar a vida.

Manobras como esta demonstram o quanto é importante que as bandas, novas ou já existentes, levem em consideração o meio digital em suas estratégias de negócio. E que enquadrem seus direitos de cópia e reprodução segundo esse contexto.

#### 4) Copyleft

O surgimento do conceito Copyleft, cujo logotipo é apresentado na Figura 3, está intimamente ligado à informática e à contracultura. Esta última teve grande expressão nos anos 60 e 70, com seus ideais de cooperação e troca de ideias, que influenciava os programadores e seu modo de trabalho, sempre em conjunto. Porém, no início dos anos 80, a cooperação entre as comunidades de programadores perdeu força quando a maioria dos programas passou a ser proprietário. Ao notar que as novas regras restringiam todas as liberdades de criatividade e cooperação, o programador Richard Stallman desligou-se de seu emprego e fundou a Free Software Foundation - FSF, para construir um sistema operacional que mantivesse as antigas liberdades. A FSF, um empreendimento coletivo e voluntário, foi fundamentada juridicamente com a redação da General Public Licence - GNU, e defende basicamente a liberdade de expressão e a eliminação das restrições impostas pelo Copyright. Assim, partindo do conceito de software livre, Stallman desenvolveu a licença de Copyleft, uma oposição ao Copyright, assim descrita: “Copyright: all rights reserved” (Direitos autorais: todos os direitos reservados), e o contrário: “Copyleft: all rights reversed” (Esquerdos autorais: todos os direitos invertidos).

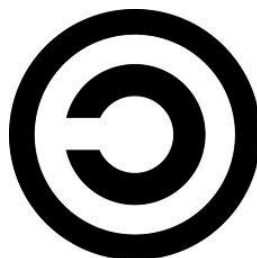


Figura 3. Logótipo das licenças Copyleft

<sup>12</sup> Entrevista disponível em < <http://baixacultura.org/2010/06/09/o-encontro-de-byrne-com-yorke-e-as-estrategias-para-um-mundo-novo/> >

<sup>13</sup> Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ilustrada/ult90u488994.shtml>>

O Copyleft nasceu no ciberespaço e é potencializado por esse meio. Como define Lemos,

“a cibercultura está pondo em sinergia processos de cooperação, de troca e de modificação criativa de obras, dada as características da tecnologia digital em rede. Esses processos ganharam o nome genérico de “Copyleft”, em oposição à lógica proprietária do Copyright que dominou a dinâmica sociocultural dos mass media. [...] o que surge hoje como uma novidade (o Copyleft) é o que estrutura qualquer dinâmica identitária e cultural: a troca, as influências mútuas, a cooperação. Assim, a cibercultura, ao instaurar uma cultura planetária de troca e da cooperação, estaria resgatando o que há de mais rico na dinâmica de qualquer cultura”. (LEMOS, 2004, p.2, grifo do autor)

#### 4.1) Copyleft x música x Web

A música livre é uma alternativa mais eficaz e adequada ao novo contexto social, cultural e tecnológico, em oposição à lógica tradicional da indústria fonográfica. De acordo com o modelo tradicional, a produção é monopolizada pelas gravadoras e são elas quem ditam quais artistas terão chance de sucesso na mídia. Porém, essa estratégia tem base numa sociedade em que os meios de produção e promoção só poderiam ser exercidos pelos detentores das devidas tecnologias. Ao contrário da era pré-redes, em que a indústria controlava a cultura na mídia – o que está presente no rádio e na televisão até hoje em forma de jabá<sup>14</sup>, agora é o público consumidor que define a sua cultura, tendo acesso fácil a uma infinidade de gravações sonoras, da mais alta diversidade, em seus computadores.

Hoje, o artista pode gravar discos inteiros e difundi-los pelo planeta de dentro de sua própria casa, sem necessitar nenhum acordo com gravadoras. Com a música gravada, a Internet é a porta para o mundo. O artista deve, preferencialmente, ter uma página própria ou aproveitar-se dos serviços oferecidos por vários sites de divulgação de música, e assim disponibilizar sua obra para livre download e compartilhamento. A ausência de barreiras geográficas apresentada pelo ciberespaço é a maior vantagem à cultura na era digital, transformando leis rígidas e acessos restritos em um prato cheio de diversidade cultural para o público e oportunidades para os artistas.

Entre os sites de hospedagem e difusão de música na Web mais conhecidos estão o MySpace<sup>15</sup>, Last FM<sup>16</sup>, Trama Virtual<sup>17</sup> e vários outros. O grupo inglês Arctic Monkeys, por exemplo, conquistou uma enorme legião de fãs apenas com sua página no site MySpace<sup>18</sup>, e seus diversos shows pela Europa foram prestigiados graças ao intenso compartilhamento de arquivos. A venda de seu primeiro álbum, através de uma gravadora independente, foi de 370 mil cópias apenas na primeira semana, um recorde até então<sup>19</sup>.

Ainda, a música livre não impede os autores de venderem seus próprios CDs, o que ainda é considerada uma fonte de renda e divulgação de trabalhos, inclusive pelo fato de a mídia apresentar qualidade superior ao MP3. O Copyleft isenta a restrição sobre cópias, sendo liberada a duplicação física ou virtual das obras. O autor pode, portanto, utilizar-se comercialmente de sua obra registrando-a em um meio físico, como o CD ou o DVD, por exemplo. Porém não pode impedir ninguém de copiá-la e compartilhá-la – o que, na verdade, não é uma restrição muito respeitada atualmente, levando-se em conta a facilidade e praticidade das novas tecnologias quanto ao compartilhamento de arquivos.

<sup>14</sup> Espécie de suborno para promoção de músicas e artistas na mídia.

<sup>15</sup> Link: <<http://www.myspace.com/>>

<sup>16</sup> Link: <<http://www.lastfm.com.br/>>

<sup>17</sup> Link: <<http://tramavirtual.uol.com.br/>>

<sup>18</sup> Link: <<http://www.myspace.com/arcticmonkeys>>

<sup>19</sup> Mais informações em: <<http://ondefoiapararovinil.blogspot.com/2010/01/arctic-monkeys.html>>

O meio digital possibilita a livre divulgação da obra, que é o que garante visibilidade e venda diretamente ao consumidor, e a conseqüente promoção e oferta para novos trabalhos. Com um trabalho popularizado facilmente pela rede, há mais possibilidade de shows ao vivo, onde o artista mostra seu desempenho artístico e realmente obtém benefícios. O fato de novos trabalhos serem negociados diretamente com o trabalhador cultural é outra vantagem por eliminar os valores abusivos cobrados pelas gravadoras, que apesar de investirem, lucram absurdamente a partir do trabalho do artista. O Copyleft é, portanto, uma alternativa a essa ditadura, e explica o aumento de produções independentes na esfera artística.

O Copyleft é a licença que se enquadra no contexto social contemporâneo de trocas, compartilhamento e interação. Explorado conscientemente, só traz vantagens para o artista, para o público e para a cultura em geral.

## Conclusão

Tendo em vista os pontos apresentados, percebe-se que a tecnologia da Web teve papel fundamental nos atuais questionamentos sobre a validade da legislação do Copyright, visto que a Internet é a responsável pela reconfiguração da sociedade em sua transformação de sociedade industrial (um para todos) para sociedade em rede (todos para todos). O advento da Web potencializou a retomada dos valores de compartilhamento e criação colaborativa, sempre presentes ao logo do processo de construção da cultura do ser humano, mas posto de lado nos últimos séculos em favor das grandes corporações. Neste período, a legislação mudou diversas vezes, sempre em prol das grandes empresas com poder da influência política, visando seus próprios lucros, barrando as tecnologias ao invés de se adaptar a elas e, assim, evoluir.

Com a contracultura dos anos 60 e 70 e o surgimento e disseminação das redes nesse período, a humanidade retomou os ideais de criatividade coletiva. Este processo ainda é freado pelas indústrias do Copyright, que buscam por meio de multas e processos um controle do compartilhamento, como pode ser visto no caso da indústria fonográfica. Porém, já há diversas soluções surgindo nesse sentido, algumas já consolidadas como a licença Creative Commons, um conjunto de licenças organizadas para compartilhamento de obras intelectuais. Ainda, o surgimento de licenças Copyleft indica o sentido de livre construção de conhecimento através da colaboração, e um aproveitamento do ciberespaço como local de estímulo à criatividade, sem a rígida restrição sobre cópias das licenças Copyright.

Assim, observa-se que a legislação do Copyright é incoerente com a dinâmica social da atualidade, especialmente ao se levar em conta as transformações ocasionadas pela Internet. Deve-se, portanto, adequar a legislação e modelos de negócio quanto a obras intelectuais, a algo que seja benéfico tanto aos autores quanto ao público, e que todos possam participar da estrutura de construção e colaboração cultural possibilitada pelo ciberespaço.

## Referências

CASTELLS, Manuel. *A galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2003.

FOLETTTO, Leonardo. *Direito autoral em (amplo) debate*. Disponível em:

<<http://baixacultura.org/2010/03/15/direito-autoral-em-amplo-debate/>> Acesso em 12 agosto 2010.

FRANCESCHI, Marcelo de. *Compacto.Rec e a rede musical dos coletivos*. Disponível em:

<<http://baixacultura.org/2009/10/28/compacto-rec-e-a-rede-musical-dos-coletivos/>> Acesso em 12 agosto 2010.

- LEMOS, André. *Cibercultura: alguns pontos para compreender nossa época*. In: LEMOS, André;
- LEMOS, André. *Cibercultura, Cultura e Identidade. Em direção a uma Cultura Copyleft*. In: Fórum Cultural Mundial e Simpósio Emoção Art.Ficial (Itaú Cultural). Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/copyleft.pdf>> Acesso em 12 agosto 2010.
- LESSIG, Lawrence. *Cultura Livre: como a mídia usa a tecnologia e a lei para barrar a criação cultural e controlar a criatividade*. Tradução de Fábio Emílio Costa. 2004. Disponível em: <<http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/softwarelivre/document/?view=144>>. Acesso em: 12 agosto 2010.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- REIS, Beatriz, Arctic Monkeys. Disponível em: <<http://ondefoipararavinil.blogspot.com/2010/01/arctic-monkeys.html>> Acesso em: 12 agosto 2010.
- SILVEIRA, Sérgio A. A música na época da sua reprodutibilidade digital. In: PERPÉTUO, Irineu F.; SILVEIRA, Sérgio A. *O futuro da música depois da morte o CD*. São Paulo: Momento Editorial, 2009. Disponível em: <<http://www.futurodamusica.com.br/>>. Acesso em: 12 agosto 2010.
- TOFFLER, Alvin. *A terceira onda*. 15. ed. Rio de Janeiro: Record, 1980.
- VIANNA, Túlio. *A reforma da Lei de Direitos Autorais*. Disponível em: [http://www.revistaforum.com.br/noticias/2010/08/25/a\\_reforma\\_da\\_lei\\_de\\_direitos\\_autorais/](http://www.revistaforum.com.br/noticias/2010/08/25/a_reforma_da_lei_de_direitos_autorais/) Acesso em 12 agosto 2010.
- VV.AA. *Copyleft: Manual de Uso*. Madrid: Traficantes de Sueños: 2006.

# Using in situ Data Collection to Improve the Impact and Return of Investment of Game-Based Learning

**Christian Sebastian Loh, Ph.D.**

Virtual Environment Lab (V-Lab)  
Southern Illinois University Carbondale, IL.,  
United States of America  
csloh@siu.edu

## **Abstract**

Today's economic situation requires all organizations to be more efficient in their business dealings, to reduce cost and increase bottom line. Chief Learning Officers (CLO) of companies must ensure that any investment in learning products will improve the impact and return of investment (ROI) for their companies. Game-based learning (GBL) applications claim they can improve learning, but thus far, have failed to produce concrete, empirical evidence of doing so. As academics and pundits continue to argue the merits of GBL, every passing day constitutes a lost opportunity for the GBL industry. One problem would be the lack of new and appropriate assessment methodology that could showcase the effectiveness of the learning technology, as well as convince stakeholders that GBL works.

This paper describes a new assessment methodology designed specifically for GBL by collecting player-generated data using telemetry in an *in situ* manner (i.e., directly within the GBL environment itself). This approach makes for better assessment than current data-collection methodologies that take place outside the game environment because the data collected is attributed directly to the players' learning performance. Data visualization techniques used in this methodology will further help stakeholders translate the data collected into meaningful information and actionable intelligence.

**Keywords:** assessment, game-based learning, Information Trails<sup>®</sup>, *in situ* data collection, telemetry

## **Introduction**

Games-based learning (GBL) is increasingly being considered as the next new learning platform for online training (from military, to corporate training and higher education). Unfortunately, since games and simulations are not all created equal, they can be inconsistent in what they claim to do. For example, does a game really teach, or does it merely provide an exploratory environment where learning 'could' happen? Does a game have an integrated infrastructure to track players' decisions and evaluate them, or does it merely generate a log file and leave it to the trainers to figure out what the data means? Bear in mind that different approaches of assessment could translate to less, or more work for the trainers or instructors. In addition, not all trainers are experts in data analysis, and thus, have the know-hows to make sense of the hidden information.

Use traveling as an analogy, a traveller who has paid an agent to arrange for a trip has every right to expect to arrive at the right destination. Similarly, a manager who invested in game-based learning applications for their organizations would want to know, "Did our trainees arrive at the learning destinations as claimed by the game application or company?"

A learning activity that is without assessment is informal and comparable to the endeavour of hobbyists, at best. As Michael and Chen (2005) suggested, assessment is what differentiates serious games from entertainment games. Without an appropriate means of measuring success in GBL, a self-proclaimed serious game is no better than its entertainment counterparts. Moving forward, it is expected that performance assessment will become an

integrated feature in GBL applications due to the demands of the market. While cost-benefit has frequently been mentioned in relation to technology investment (Bates, 1999), a recent survey of Chief Executive Officers (CEOs) of Fortune 500s companies, once again confirmed that Return of Investment (ROI) and impact of the learning products (technology) invested ranked far higher than the process of learning in their organizations (Phillips and Phillips, 2010). This means that stakeholders really cared very little about how craftily GBLs are made, unless these products can be shown to generate impacts and ROIs for their organizations!

### **The Problem of Assessment with Games**

For the most part of the 20<sup>th</sup> century, assessment has always been conducted within a physical face-to-face environment. However, the advent of advanced computing technology and Internet (as disruptive technologies) has, not only introduced new affordances for learning, but also great changes to the known assessment process. Large international corporations (including the U.S. military) were able to mitigate training cost with virtual environment because trainers and trainees can now be co-located without the need for physical transportation. While the new digital online environment made it extremely easy to conduct distributed training, it also made it very difficult to collect data for assessment.

As there is no safe way to put a probe into the mind of a learner (regardless of the learning environment) to directly sample the amount of learning that occurs, educators must rely on external indicators for performance assessment and evaluation. Within a physical face-to-face environment, a trainer can observe the learners' classroom behaviors (e.g., yawning, or on-task discussion) and document them as evidence of participation and as assessment of the learning that occurred (Harrington, Meisels, McMahon, Dichtelmiller, & Jablon, 1997).

Unfortunately, as there is yet to be any meaningful ways to directly observe or document learners' behaviors in GBL, educators have thus far been prevented from using these well-tested classroom techniques to assess the learning of their students. What is the digital equivalence of an engaged or bored facial expression? Are they paying attention to the learning materials or are they simply skipping over the tedious readings only to focus on the gaming aspect of the GBL? Currently known assessment methodologies are simply not adequate in addressing some of these issues, much less providing answers for these questions.

### **Formative and Summative Assessments**

Despite what many have in mind, assessment of learning is not a monolithic process, but one that evolves with the learning process. An appropriate assessment methodology needs to take into consideration how to best measure the amount of learning that occurred and document the learning that has taken place.

Educators speak of two different types of assessment. The After Action Reports (AAR) used by the military and year-end school examinations are examples of 'summative assessment.' Its purpose is to measure learners' understanding, retention, or mastery of the subject *after* a course of instruction has been completed. Formative assessment, on the other hand, is designed to measure the amount of learning that is taking place while the course of instruction is still *in-process*; it may take the forms of silent observations, feedbacks, peer reviews, and may occur multiple times over a course of instruction.

Formative assessment is by far the more valuable of the two assessments because the information produces usable knowledge for the instructors, enabling them to make improvement on a personal as well as at the systemic level. As learning and content management systems (such as Blackboard and Moodle) add automated feedback and grading as standard features in their online technology-support learning environments,

today's learners will come to expect the same to be available in GBL (Bloxham & Boyd, 2007; Parkin & Thorpe, 2009).

GBLs that capture simple metrics of 'number of kills' or 'number of missions accomplished' to constitute high scores and 'Leaders' Board' may claim that they are 'doing assessment.' However, data captured in this manner is far too simplistic to produce the level of impact sought after by stakeholders, which is obtainable only through in-depth analysis of play-learners generated data. Such analysis will eventually produce what Rao (2003) referred to as '*actionable intelligence*.' As more stakeholders make demands for this kind of high level actionable intelligence, it will hopefully 'motivate' the GBL industry to incorporate real assessment into GBL applications as a standard feature in the future.

### A Much Needed Collaboration

It is foreseeable that as the GBL industry continues to grow, it will increasingly be expected to: (1) collect data for formative assessment, (2) turn the data collected into *actionable intelligence* via information visualization processes, and (3) ease the calculation of impact and ROI for the CLO – who reports to the CEOs of the organizations. These innovative features are not currently available in GBLs, and will furthermore, require specialized expertise in data handling and information visualization. The quickest way to achieve this is for game companies to collaborate with game assessment experts.

Unfortunately, insiders' information from the game industry indicated that game industry has thus far been reluctant to work with the academics (Hopson, 2006). This explains the current status as to why there are hardly any GBLs that provide stakeholders with the performance assessment indices they seek. Speaking objectively, without the means to properly assess learning, GBLs are just mere games. Persistence in the current course of action will eventually lead to the repeat of *edutainment* history (van Eck, 2006), where products fail, both in education and entertainment. Once the market became saturated with GBL that produces no verifiable results, stakeholders might conclude this as another overhyped technology: a conclusion we would like to see.

### Performance Gap

Performance Gap Analysis suggested that the lack in assessment for GBL (see Figure 1) to be due to a lack in: 1) resources, 2) motivation and 3) knowledge. In this case, since the game industry is such a highly creative and resourceful enterprise, no lack of resources is expected. As explained in the previous section, GBL developers will continue to experience a lack of motivation until the assessment of GBL can be translated into revenue for the game companies. Unfortunately, instructional designers understand that unlike a lack of knowledge, a lack in motivation is not something that can be overcome through training.

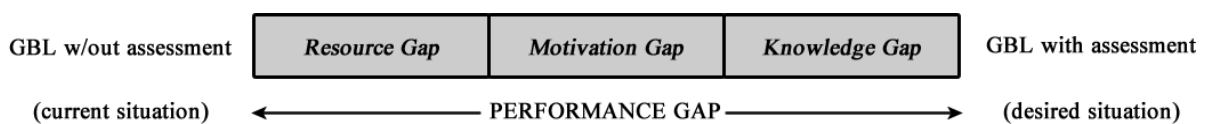


Figure 1 – Performance Gap Analysis

On the other hand, training is an appropriate bridge to overcome the *knowledge gap*. Game developers who are not familiar with conducting learning assessment would do well to work with a game assessment researcher who understands the demands from both sides. Not only are game assessment researchers far more familiar with designing assessment according to the needs of the training/education sectors, they are inevitably gamers (even modders), thus placing themselves in a unique position to bridge this gap.



### **Ex situ vs. In Situ Data Collection**

Although game assessment is still a relatively new area of research, current methodologies fall into two general approaches:

- 1) *ex situ* data collection: GBL is seen as a black box, therefore data collection has to be conducted 'outside the box,' and
- 2) *in situ* data collection: GBL is seen as a white/open box, one could therefore take advantage of the software (engine) to collect data 'inside the box.' This will be explained in details in the following sections.

### **Game-Based Learning as a 'Black Box'**

A good example where GBL is likened to an impenetrable black box is the category of 'miracle drugs.' These are drugs that apparently improve a patient's condition, but where researchers are yet to fully understand how the drug really 'works.' Drug companies which sell the miracle drugs thus based their claims solely upon observations of external indicators manifested by patients (who received the intervention). Most commonly, pre-test and post-test are administered – before and after an intervention, respectively, to try and reduce the 'noise' in the data. The idea being, if the workings of the 'drug' is unknowable (i.e., black box), then by observing the knowable (conditions of the patients) before and after the drug administration, the difference between post-test and pre-test must equal the effects of the drug.

While this approach is sufficient for the drug industry and traditional classrooms, it carries problems for GBL. Not only will no one ever know what really happen inside the black box (in this case, GBL), the positive changes could be due to a number of extraneous factors that are accounted for, or worse, achieved through players '*gaming the system.*' [For a thorough explanation on 'gaming the system,' see Baker, Corbett, Koedinger, & Roll (2006); Baker, Corbett, Roll, & Koedinger, (2008).]

This approach is rather popular among educator-researchers because it is an assessment processes that has been used for many years in the traditional classroom settings, to measure the effects of new education technologies, ranging from television, to learning machine, to individualized computer-assisted instruction.

### **Game-Based Learning as an 'Open Box'**

People who have had computer programming background, however, see GBL to be a vastly different entity. Instead of a black box, they see GBL as just another software application, and hence, a 'white/open box.' If this is an open box, then it should be possible to 'peek inside' the box to observe the workings of the gears within, and perhaps to measure the performance of individual components within the system (with specialized test-pens).

As users interact with software applications (in this case, GBL), new user-data are being generated on-the-fly. Because these data (internal 'variables') are generated through the actions and behaviors of users of GBL, they are valid evidence – similar to the heartbeats and respiratory rates generated on-the-fly by users of 'exercise machines.'

These variables, found in the GBL system memory, can then be selected, filtered, and stored in a database for later retrieval and analysis. There would be no external 'noise' in this case because data collection occurred within a 'closed environment.' Figure 2 depicts the differences between the two approaches of data collection with GBL.

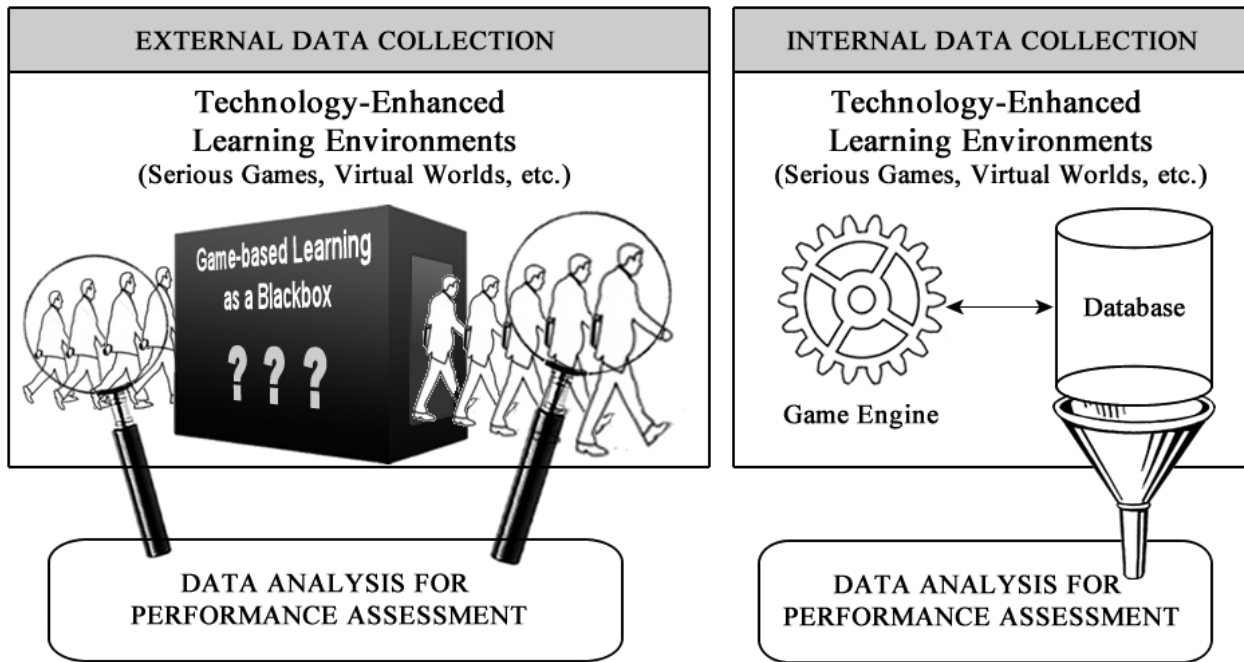


Figure 2 – *ex situ* (left) vs. *in situ* (right) Data Collection Approach with Game-Based Learning

### Increasing Impacts of GBL Using an *ad hoc* Assessment System

From a research standpoint, understanding that GBLs are not black boxes opens up new ways to conduct assessment. In addition, these ‘internal variables’ (i.e., player-generated data) may even be sampled multiple times *during* a game play session for formative assessment. Researchers no longer need to wait until the game is fully completed before they can begin analyze the data for performance assessment. Since some GBLs can last as long as 20-40 hours, an *ad hoc* (as opposed to a *post hoc*) sampling process will also help organizations obtain assessment reports much earlier in the process and not to wait until the end of the 20-40 hours.

An *ad hoc*, just-in-time/on-demand sampling will also help to generate *actionable intelligence* faster, enabling the trainers to be informed of the learning progress of the trainees earlier, and give them a chance to prescribed remediation in a timely manner. Since ‘catching’ human errors early can also help save re-training cost in organizations, it would directly impact ROI, something stakeholders look for.

Take pilot training for example, a recent finding revealed severe flaws in the flight simulation systems used by airlines to train their pilot, resulted in several airline accidents (Levine, 2010). How much money would the airline companies have saved if they were the ones who first discovered the flaws and took the necessary corrective measures at an earlier time?

The following sections described an *ad hoc* performance assessment approach, known as *Information Trails*<sup>®</sup> that was designed to take advantage of the software engine in GBL for internal data collection (Loh, 2007). However, because considerable expertise are required to make sense of the massive amount of data collected, a software reporting system (work-in-progres) has also been developed to visualize the data into useful information (Loh & Li, 2010).

## In situ Data Collection Using Information Trails<sup>®</sup>

No matter the environment (virtual or physical), a learner's actions and behaviors are ultimately determined by his/her decision making process. Using a GBL scenario, if a particular path leads to certain death (say, careless mistake leading to an explosion), players must find alternative means/routes to solve the given problem. This leads many game companies to believe GBL is just another way to conduct exploratory-learning, and by allowing players to find the 'correct combination of steps' using a 'trial-and-error' approach, they have done a good job. However, it is far more important to make sure the players did not find 'making mistakes' to be fun, but that they truly understand the factor, or combination of factors, that could result in a present danger.

Because *Information Trails*<sup>®</sup> allow trainers to 'see' the repetitive actions performed by players, the trainers can now determine if players' mistakes are repeated because of ignorance (meaning remediation is needed), or just for fun (probably an undesirable action). The emerging pattern of behaviors can then be inferred to reveal the person's decision making and reasoning processes. Since a decision is the product of a person's knowledge schema, the effectiveness of a user's actions – speed, accuracy and strategy – within the information ecology can then be expressed as a function of the users' understandings of the learning problems (what they know), as well as their problem solving skills (what they can do).

Conceptually, *Information Trails*<sup>®</sup> comprised of a series of strategically placed and agent-traceable objectives (events) within any information ecology (including GBL and virtual worlds). Much like traffic cameras, 'event recorders' are positioned at strategic locations (nodes) to capture user-actions during key events. Once captured, the users' actions may then be analyzed at any time using any appropriate method to reconstruct the decision-making process of the providers. By analyzing the logics of the decision-making process, actionable intelligence (Rao, 2003) can then be produced, either to supplement a 'beneficial or profitable' decision, or to correct a 'risky' decision that may lead to financial loss.

In practice, the *Information Trails*<sup>®</sup> approach employed a telemetric process to collect the data generated by players. Telemetry is a technological process (used in many industry, including medical and wildlife research), in which the objects of interest were tagged with technological devices that allowed remote tracking, and the data collected by these devices were compiled into metrics and remotely sent back to the researcher for recording and analysis. It should be noted that the *Information Trails*<sup>®</sup> framework does not, by design, capture all available information indiscriminately. The author firmly believes that choosing what data to capture is just as important as what data *not* to capture.

In order for *Information Trails*<sup>®</sup> to work with existing GBL, an *event listener* (software) must be made available. Using the event listener, events in the GBL that are deemed important for the learning process (i.e., *actionable objectives*) can then be tracked. These *player-generated action data* can then be stored in a *database server*, and be transformed into human-friendly reports in real-time via information visualization techniques. A corresponding reporting tool (detailed in section 4.1) is currently under development to turn raw data into useful information, or *actionable intelligence*.

The following figure (Figure 3) shows the relationships among game engine, event listener, external database server, actionable learning and game objectives, and the *ad hoc* reporting system/tool. It should be obvious that without the assessment components, a standalone GBL engine will only produce more games that cannot be assessed.

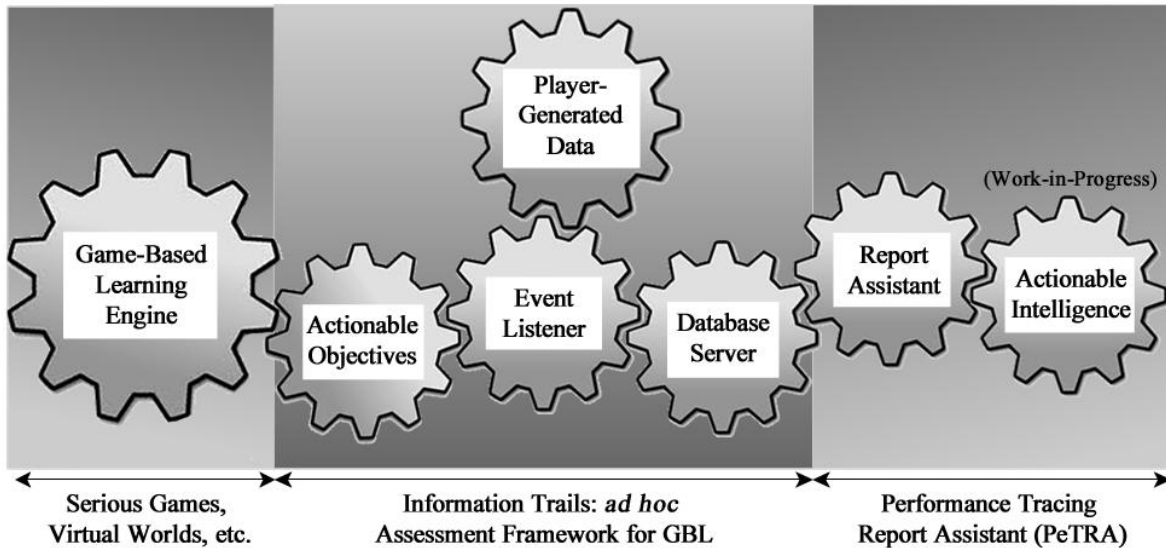


Figure 3 – Relationships among various components of GBL with formative assessment capability

### Performance Tracing Report Assistant<sup>®</sup> (PeTRA)

If *Information Trails*<sup>®</sup> is a framework to capture learner-generated data within GBL, then *PeTRA*<sup>®</sup> is the display showcase of those data as useful information. In the hands of a capable CLO, these information could easily be translated into actionable intelligence. Data visualization is an extremely important step in this case because it provides trainers and CLOs a window into the GBL and allows them to ‘observe’ the training while it is still in-progress. In addition, since most individuals are not trained to handle vast amount of data, *PeTRA* helped to make sense of the data via a human-friendly report interface; in essence, it is a specialized reporting tool for *Information Trails*<sup>®</sup>.

The availability of the reporting tool means there is no need for organizations to hire in-house data analysts to do the job: a cost saving measures. Since *PeTRA*<sup>®</sup> is created using *Adobe Flash Builder*, it can also be viewed over the Internet and on mobile devices, thus allowing real-time distributed debriefing between trainers and trainees. These are all features that are not possible with a paper-based/printed report.

### Information Visualization

Data analysis packages (such as SPSS, MathLab) are not sufficient for this type of analysis because they do not contained information visualization processes. Because each GBL is created for a different audience and purpose, the visualization and report will also differ accordingly. This is why it is important to begin planning for *Information Trails*<sup>®</sup> and assessment report as early as possible in the game development process, and not to retrofit the assessment component into an existing GBL.

Two examples with information visualizations are presented below to illustrate the need for this important feature. The first example (Figure 4) shows the path traversed in a single GBL session by one player. Without additional (visual) information, it would be difficult for trainers to understand why the player traversed the GBL environment as such. With more information included (such as a bird’s eye view of the area map), trainers would have more than sufficient visual cues to understand the reasons behind the player’s movements, actions and behaviors. Event and position markers taken at regular intervals further helped to ‘connect the dots.’ In the example shown below, the line and the circular dots depicts the path traversed and interaction points generated by a trainee from the Beginning to the End (blue square dots) of the training session.

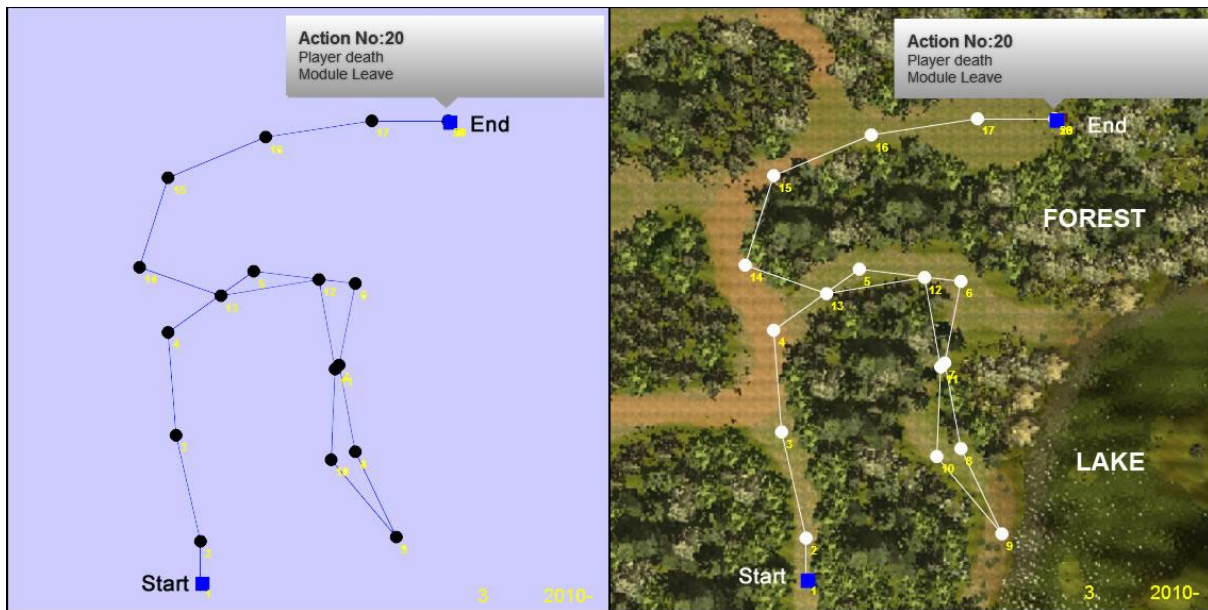


Figure 4 – Path traversed by player during GBL with (right) and without (left) additional visual cues.

Information visualizing technique is also useful in performance comparison of learners. The following example (Figure 5) reveals the deviations found when one expert's performance was compared against that of a novice, and an intermediate learner (i.e., in between a novice and an expert).

Using expert behaviors as the baseline, the infograph revealed three distinct anomalic patterns indicating unnecessary actions/tasks performed by the novice and intermediate learners. More specifically, Anomaly No.1 and No.3 are extraneous tasks performed by the novice, and intermediate learners, respectively. Whereas tasks found in the Anomaly No. 2 zone are performed by both the novice and the intermediate learners.

By narrowing down to the task and objective levels, trainers would be able to analyze the actions of novice trainees in greater details and provide them with appropriate and individualized advise to improve their learning performance. Further analysis of the tasks found in the Zone 1 and 3 should further explain the apparent mutual exclusivity, and the reasons the novice (Zone 1) and intermediate (Zone 3) learners did what they do.

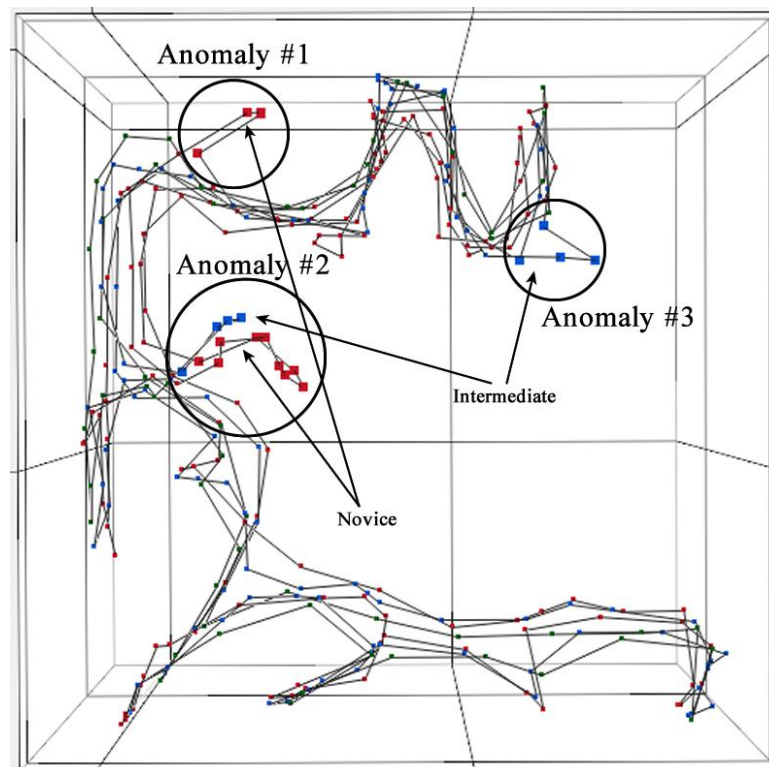


Figure 5 – Comparison of performance among expert, intermediate, and novice players.

## Conclusions

*Information Trails*<sup>®</sup> and *PeTRA*<sup>®</sup> brought a number of advantages to GBL. Instead of having to wait 20-40 hours for the GBL to be completed, trainers could now debrief trainees earlier and at a more frequent interval. Since *PeTRA*<sup>®</sup> can be used both for *ad hoc* and *post hoc* reporting, those who require *post hoc* debriefing will benefit from the ‘instant replay’ function of the reporting tool. The mobile device compatibility will ease deployment within training organizations and at the same time, allowing distributed debriefing.

The real-time reporting capability of *PeTRA*<sup>®</sup> means that trainees will be informed of the impact of their actions in GBL faster, so that they can modify their actions and behaviors accordingly to yield maximum performance. Man-made errors committed during training can be detected earlier before they became greater problem, thus saving training organizations valuable time and money.

The use of GBL has the potentials to revolutionize the way people learn and how organizations train their workforce. However, without appropriate assessment components (e.g., the data collection infrastructure, reporting tools), stakeholders of learning organizations will have a difficult time distinguishing GBL from (entertainment-based) games. Learning processes are less important to stakeholders when compared to measurable impacts and ROI of the learning products they invested in. Integration of *Information Trails*<sup>®</sup> and *PeTRA*<sup>®</sup> into a GBL will not only add assessment capability, but also the compelling evidence that the application works as claimed.

New technology often requires new assessment methodology to showcase its effectiveness and to provide stakeholders with the evidence they need to make the investment. Linda G. Roberts, ex-Director of Education Technology to the U.S. Department of Education, once said, “I believed that researchers could improve the design and collection of data. Just as new technology created new opportunities for learning, it created ways to invent new tools for

research and evaluation, particularly ways to track and monitor what, how, and when learning occurred" (2003, p. viii).

The lack of appropriate assessment methodologies tailored for GBL has not bode well for the learning products. Already, pundits and skeptics have begun criticizing GBL as just one more educational technology that is "useless", "ineffective," and showing "no significant difference" in improving learning and education (c.f. Cuban, 2001, and Clark, 2007). If the field of GBL assessment is to grow, it will require the collaboration between game assessment researchers and GBL companies to produce the kind of products that will yield high impacts and generate ROI for learning organizations.

Game assessment research is still very much in its infancy, with the first edited book project being prepared for publication by Ifenthaler, Eseryel & Ge (2012) at the moment. In the next few years, as 'learning analytics' gain greater importance among the learning organizations, developers will have no choice but to incorporate telemetry into their games to facilitate the collection and assessment of play-user generated (learning) data. However, this only constitutes half the answer because it is unfair to expect game developers to know which metrics to use for learning performance assessment. These questions ought to be answered by educators, trainers, and CLOs of companies.

Data visualization is yet another area that will see tremendous growth in the coming future because it is the only means by which stakeholders can make sense of the massive amount of data collected into actionable intelligence. Instead of reinventing the assessment wheel at every turn, researchers and game developers should collaborate to solve common problems for the advancement of the field.

## References

- Baker, R. S. J. d, Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Roll, I. (2006). Generalizing detection of gaming the system across a tutoring curriculum. Paper presented at the 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems. Jhongli, Taiwan.
- Baker, R. S. J. d, Corbett, A. T., Roll, I., & Koedinger, K. R. (2008). Developing a generalizable detector of when students game the system. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 18(3), 287-314.
- Bates, A., W. (1999). Managing technological change, strategies for college and university leaders. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Bloxham, S., & Boyd, P. (2007). *Developing effective assessment in higher education*. Berkshire, UK: Open University Press.
- Clark, R. E. (2007, May-June). Point of view: Learning from serious games? *Educational Technology*, 47, 56-59.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Harrington, H. L., Meisels, S. J., McMahon, P., Dichtelmiller, M. L., & Jablon, J. R. (1997). *Observing, documenting and assessing learning*. Ann Arbor, MI: Rebus, Inc.
- Ifenthaler, D., Eseryel, D., & Ge, X. (Eds.). (2011). *Assessment in Game-based Learning: Foundations, Innovations, and Perspectives*. New York, NY: Springer, New York.
- Levin, A. (2010, August 30). Simulator training flaws tied to airline crashes. *USA Today*. Retrieved from [http://travel.usatoday.com/flights/2010-08-31-1Acockpits31\\_ST\\_N.htm](http://travel.usatoday.com/flights/2010-08-31-1Acockpits31_ST_N.htm).
- Loh, C. S. (2007). Designing Online Games Assessment as Information Trails. In D. Gibson, C. Aldrich, & M. Prensky (Eds.), *Games and Simulations in Online Learning: Research and Development Frameworks* (pp. 323-348). Hershey, PA: Information Science Publishing.

- Loh, C. S., & Li, H. I. (2010). Reducing re-training cost through on-demand, *ad hoc* assessment. Paper presented at the MODSIM World Conference and Expo 2010 – 21st Century Decision-Making: The Art of Modeling & Simulation (Oct 13-15, 2010). Hampton, VA: MODSIM World Conference & Exposition.
- Parkin, H., & Thorpe, L. (2009). Exploring student experiences of e-learning: A phenomenographic approach. Paper presented at Bera Annual Conference (September 2-5, 2009). Manchester, UK: University of Manchester.
- Phillips, J. J., & Phillips, P. P. (2010). How executives view learning metrics. *Chief Learning Officer*, 9(12), 82-84. Retrieved May 20, 2011, from <http://clomedia.com/articles/view/how-executives-view-learning-metrics>.
- Rao, R. (2003). From unstructured data to actionable intelligence. *IT Professional*, 5(6), 29-35. doi: 10.1109/MITP.2003.1254966.
- Robert, L. G. (2003). Forewords. In G. D. Haertel & B. Means (Eds.), *Evaluating educational technology: Effective research designs for improving learning* (p. 290). New York, NY: Teachers College Press.



# Um estudo exploratório sobre os usos do squeak e squeak etoys

**Aldecí Cacique Calixto**

Universidade Federal de Uberlândia

Bolsista Capes processo 2367-11-4

Brasil

aldecí.cacique@gmail.com

## Resumo

O presente trabalho registra pesquisa exploratória que teve como objetivo geral fazer um levantamento dos conhecimentos sobre os usos do *Squeak* e do *Squeak Etoys* em língua portuguesa e espanhola. Foram localizados: sítios e blogs institucionais; documentos do *Squeak* (manuais, textos técnicos e cursos); documentos sobre o Squeak (artigos, livros, relatos, teses, dissertações e vídeos) e Repositórios de projetos. Como conclusão observa-se que a divulgação do *Squeak* em língua portuguesa e espanhola ainda não é tão expressiva se comparada a produção em língua inglesa. Nota-se esta ocorrência de forma significativa no caso brasileiro. A pesquisa aponta para a necessidade de se investigar as razões deste nível de divulgação, aventando a possibilidade de predominância de um modelo reprodutivo em lugar de um modelo criativo e criador nas práticas escolares e de formação dos docentes. Indica-se também a necessidade de mapear os usos do *Scratch* dada as relações de derivação do *Squeak*.

**Palavras-chave:** Ensino suportado por tecnologias; Informática educativa; pesquisa exploratória; *Squeak*; *Squeak Etoys*.

## Introdução

O termo Squeak, em inglês, pode ser traduzido para o português, como chiado ou, especificamente, chiado de rato. Por esta razão a imagem usada para identificar o Squeak é o desenho de um simpático ratinho. A imagem é pertinente se associada à visão do rato como elemento irrequeto, transgressor e desafiante tal qual descrito no poema da epígrafe, considerando que o Squeak, desde a sua criação, se propõe a ser um elemento de apoio ao desafio cognitivo, ao desequilíbrio criativo e à construção do conhecimento. Este recurso educativo foi concebido num espírito contrário a prática frequente de que todo o produto tecnológico de última geração deva ser o mais secreto e insuperável pelo maior tempo possível. Foi pensado para ser o promotor de sua própria evolução. Alan Kay, coordenador de sua criação deixou claro este ponto no prefácio do livro de Guzdial (2001):

“Since every mechanism that Squeak uses in its own construction is in plain view and is changeable by any programmer, it can be understood and played with to no end. “Extreme play” could very easily result in the creation of a system better than Squeak, very different from Squeak, or both. We not only give permission for you to do this, we urge you to try! Why? Because our field is still a long way from a reasonable state, and we cannot allow bad de facto standards (mostly controlled by vendors) to hold back progress.

É também por inquietude e desafio que se acredita que uma linguagem de programação como Squeak e os softwares que a utilizam devam ser tema relevante na discussão da prática educativa. Especificamente no caso do Brasil, reconhece-se que a presença das chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC no universo escolar determinam tal relevância. Apenas como exemplificação desta presença, lembra-se que o PROUCA – Programa Um Computador por Aluno, criado pela Lei 12.249, de 10 de Junho de 2010, alcança a proposta de entregar 150.000 laptops educacionais a aproximadamente 300 escolas, demonstrando-se uma clara intenção nas ações governamentais de que este número seja ampliado. A indagação aos pesquisadores e educadores, neste contexto,

deveria ser o que os professores podem fazer em sala de aula a partir do fato de seus alunos possuírem um laptop com conexão a Internet. Sabe-se que muitas possibilidades podem ser apontadas, considerando-se toda seriedade com a qual este projeto PROUCA vem sendo gestado desde 2007, com as primeiras experiências em diferentes localidades do país. O presente estudo pretende somar-se a estas pesquisas sobre tais possibilidades no que tange as possibilidades oferecidas pelo Squeak.

Apesar do desenvolvimento do Squeak como linguagem ter se realizado ao longo de décadas sua efetiva aplicação é relativamente recente. No Brasil, a informação mais frequente situa o uso do Squeak dentro da fase inicial do Projeto UCA – Um Computador por Aluno, principalmente pela equipe do LEC – Laboratório de Estudos Cognitivos. O Squeak foi usado na parceria com a escola escolhida para o projeto UCA no Rio Grande do Sul e também em outras iniciativas de formação do próprio LEC. Se outras experiências existiram não foram tão amplamente divulgadas. Diante de um quadro tão escasso de relatos e disseminação do conhecimento sobre o Squeak no contexto brasileiro entende-se como necessário um mapeamento do conhecimento e do uso do Squeak como linguagem, ambiente ou na versão do Etoys. Um estudo de caráter exploratório, como o presente trabalho, torna-se de grande valia no alcance desta meta. A opção pelo português e pelo espanhol se faz pela proximidade de ambas e pela possibilidade destes materiais darem suporte a formação e atuação dos docentes nos países envolvidos e especificamente no Brasil onde este estudo se desenvolve.

Algumas limitações de uso do Squeak e do Etoys podem ser localizadas considerando que o modelo de laptop (Classmates) que venceu a licitação do Ministério da Educação para o lote de 150000 laptops não foi o XO, usado no UCA do Rio Grande do Sul e que contemplava a possibilidade de trabalho com Squeak. A questão fundamental neste momento e para este estudo é que haja uma propagação, a maior possível, aos professores de possibilidades tecnicamente compatíveis com o modelo Classmates ou não, alinhadas com as orientações do MEC ou não.

## **O estudo exploratório: objetivos e metodologia**

A presente pesquisa tem como meta fazer um levantamento dos conhecimentos sobre os usos do *Squeak* e do *Squeak Etoys* em língua portuguesa e espanhola. Frente a este objetivo de caráter mais geral, definem-se como objetivos específicos: (a) localizar os principais materiais de referências bibliográficas e da *web* sobre os usos do *Squeak* e do *Squeak Etoys* em língua portuguesa e espanhola; (b) compor quadro descritivo de materiais de referência que possa subsidiar as demais pesquisas sobre o tema.

### **Metodologia**

A investigação desenvolvida foi do tipo exploratório. Alguns elementos presentes em outros tipos de pesquisa não foram necessários a sua realização. Como orientam Cerro, Bervian e Silva (2007, p. 63) “a pesquisa exploratória não requer elaboração de hipóteses a serem testadas no trabalho, restringindo-se a definir objetivos e buscar mais informações sobre determinado assunto de estudo”.

O trabalho fundamental a ser apresentado por uma pesquisa exploratória é a descrição precisa das situações, elementos e fatos bem como as relações entre eles. Este tipo de pesquisa é altamente recomendado quando as informações sobre o objeto de pesquisa são escassas ou quando, às vezes somado a este primeiro aspeto, há necessidade de maior familiaridade com o fenômeno a ser investigado (CERRO, BERVIAN e SILVA, 2007; SANTOS, 2002).

Os procedimentos usados foram o levantamento bibliográfico e na *web*. A escolha destes procedimentos se apoia na orientação de que na pesquisa exploratória:

“Quase sempre se busca familiaridade pela prospecção de materiais que possam informar ao pesquisador a real importância do problema, o estágio em que se encontram as informações já disponíveis a respeito do assunto, e até mesmo revelar ao pesquisador novas fontes de informação”. (SANTOS 2002, p.26)

Reconhece-se que para muitos setores acadêmicos, a web é um território que pode apresentar sérios problemas de confiabilidade em relação às informações. Entretanto, por ter como objeto de pesquisa um recurso para o ensino suportado por tecnologias, o procedimento de pesquisa na web seja de textos científicos, arquivos de programas para downloads, dentre outros, foi fundamental.

### **A natureza e concepção do Squeak**

Os seres humanos podem se comunicar graças à existência de um conjunto de regras sintáticas e semânticas a qual denominamos linguagem. A linguagem define as unidades e seus sentidos por meio dos aspetos semânticos e a forma particular de seu arranjo por meio dos aspetos sintáticos.

A comunicação entre os seres humanos e os computadores se faz igualmente por meio de linguagem. Uma linguagem de programação permite que o ser humano defina para a máquina os dados que devem ser considerados e a forma de armazenagem e transmissão, a partir da definição precisa de um conjunto de ações e sequências a serem executadas. As unidades dessa linguagem, denominadas de tokens, obedecem a uma sintaxe tal qual a linguagem humana. A organização dos tokens com base numa sintaxe específica forma o código fonte de um software, em outras palavras, descrevem os passos que guiam os procedimentos realizados por aquele software. Uma linguagem de programação deve, por isso, seguir um padrão específico para que a máquina possa entender com clareza e operar corretamente. Diferente dos seres humanos os padrões de inferência da máquina são muito limitados apesar dos esforços de se fazer a máquina inteligente e capaz de gerir seu aprendizado.

Diferentes linguagens foram criadas e substituídas por outras mais eficientes e ou com aplicações mais específicas ao longo da evolução da relação do homem com as máquinas. Foi na esteira desta evolução que anos 70 do século XX, trabalhando no Xerox PARC (Palo Alto Research Center), que Alan Kay criou uma linguagem de programação chamada de Smaltalk. Nas décadas seguintes, dentre os diversos projetos que Kay conduziu, havia um destinado a criação de uma ferramenta de aprendizagem usada por professores e alunos. Este projeto ao qual Kay se dedicou encontrou diversos colaboradores importantes dentre eles o pesquisador Seymour Papert, criador do LOGO. O grupo formado por Kay na Apple Computer se desloca posteriormente para a Walt Disney Imagineering e finalmente, como parte do trabalho do grupo no View Points Research Institute da Hewlett Packard, cria uma linguagem de programação orientada a objetos derivada do Smaltalk. Tal criação permitiu a construção de um software que é ao mesmo tempo multimídia pela facilidade de agregar texto, som, imagem e vídeo ou animação. É também multiplataforma já que roda em diversos sistemas operativos. Tanto a nova linguagem quanto o software são indistintamente denominados de *Squeak*.

O *Squeak* permite a criação de projetos. Um projeto Squeak é um documento que comporta as características da versão Squeak no qual foi desenvolvido, incluindo o idioma e todos os recursos internos utilizados, como imagens e sons importados. Tudo o que existe num projeto é tratado por objeto (programação orientada a objetos): um texto, uma imagem, fixa ou animada, um leitor/reprodutor de mídia, um desenho, entre outros. No catálogo do Squeak vários objetos prontos são fornecidos, contudo, pretende-se que os usuários passem a desenvolver seus próprios objetos.

Os Etoys são componentes de nível introdutório do Squeak, como bem definiram Allen-Conn e Rose (2003)

*Os Etoys (“Eletrônicos”, “Educativos”, “Excitantes”, “Exploratórios”) são modelos, simulações e jogos, construídos pela montagem de mosaicos em scripts, que enviam comandos para os objetos desenhados, para que o aluno obtenha uma melhor percepção de uma área de investigação. Mais tarde, à medida que os usuários tornam-se mais proficientes na criação de tais scripts, eles podem evoluir para outras áreas da interface Squeak mais adequadas ao seu nível de aprendizado. Usuários mais experientes (programadores profissionais e desenvolvedores de mídia), não usam o componente Etoy para suas criações, mas um nível mais especializado, com uma outra aparência e mais facilidades.*

Como toda a descrição da concepção do *Squeak* é possível definir o alcance que se propõe como recurso educativo no que tange a autoria. O presente estudo escolheu abordar o *Squeak* não como mais uma possibilidade de recurso reprodutivo e ilustrativo ao ensino suportado por tecnologias, mas como um recurso que se coloca a favor da construção conhecimento e da condição de autor tanto do aluno quanto do professor.

No início deste item recorreu-se a linguagem como ideia de entrada no tema da concepção do *Squeak*. É ainda a partir da linguagem que se discute a relevância de um ambiente de autoria.

Fluência em uma língua não tem apenas um grande valor em tarefas do dia a dia, mas também exerce um efeito catalisador na aprendizagem. Quando o sujeito aprende a ler e escrever ele se coloca em uma posição bem melhor para aprender muitas outras coisas. O mesmo acontece com a fluência digital. A questão que permanece é como a instituição educacional pode dar conta dessa função fundamental para superar o analfabetismo e a dependência, promovendo a cooperação e a responsabilidade social? Os ambientes de autoria multimídia a seguir apresentados, são recursos importantes para o desenvolvimento de Fluência Digital em educadores e aprendizes. (VOELCKER; FAGUNDES e SEIDEL, 2006, p.3)

Para Garcia Squeak (2006a) não é um programa, mas um entorno. É um mundo para criar mundos. Na concepção do autor, *Squeak* é um *software* quase livre. Ele retoma a história de produção do *Squeak* por Alan Kay e sua equipe desde os tempos da Apple e se baseia numa das cláusulas de licença do *Squeak* para assim classifica-lo. Mas, ao mesmo tempo, alerta que: “Y creo que podemos concluir que no es libre en el sentido del software libre de la FSF y de Debian. Squeak es *casi-libre*. Que esto implique que no se pueda o deba utilizar en nuestras clases es otro debate; claro que si escribo sobre Squeak mi opinion es facilmente deducible.” (p.78). Na perspectiva deste estudo a questão talvez tenha sido superada, conforme informação do site oficial, com o lançamento da versão 4.0 do Etoys em 2009 considerada pelo site como livre.

A iniciativa da OLPC (One Laptop per Child) em nível mundial foi adotada de forma específica em cada país seja de língua portuguesa ou de língua espanhola. Esta iniciativa se prestou a divulgação do *Squeak* diante de sua adaptabilidade a diversos sistemas operacionais, a característica não comercial, dentre outras.

Silva (2009) afirma que esta linguagem de programação já é muito explorada em países como África, do Sul, Alemanha, Espanha, Estados Unidos, França, Inglaterra, Japão e Suíça. A autora ainda enfatiza que em Portugal é ainda pouco conhecida.

*Em Portugal, apesar de tudo, têm-se efectuado pequenas mudanças no processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente no incentivo do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação, com especial relevo para o computador. Contudo, esse uso deve ser feito de uma forma transversal no currículo. (SILVA, 2009, p.28)*

Feita esta apresentação, mesmo que breve, cabe apresentar na sequência os resultados do estudo.

## Resultados

Considera-se o levantamento apresentado a seguir como parcial em função de que a própria divulgação pública destes resultados pode levar a localização de trabalhos ou grupos ainda não identificados.

Vale relembrar que esta investigação focaliza materiais de referência em língua Portuguesa e Espanhol. A título de informação complementar aos pesquisadores que usarem este texto como roteiro de investigação indica-se em língua inglesa apenas o endereço da página do site oficial: <http://www.squeakland.org/>

### a) **Sites e Blogs institucionais**

- Squikelandia – comunidade de utilizadores *Squeak* em português. Mantida por pesquisadores da Universidade do Minho: Prof. Luis Valente e Prof. António Osório.  
<http://www.squeaklandia.pt/>
- Escola Br – wiki do portal educacional EscolaBr do Brasil  
<http://www.escolabr.com/virtual/wiki/index.php?title=Squeak>
- Squeakpolis - Junta de Extremadura, Espanha - Consejería de Educación  
<http://squeak.educarex.es/Squeakpolis>
- Small-Land – comunidade argentina interessada no uso do *Squeak* em projetos educativos  
[http://swiki.agro.uba.ar/small\\_land/](http://swiki.agro.uba.ar/small_land/)
- Catálogo de Recursos de Innovacion – em formato wiki – listagem de vários recursos digitais bem como sua aplicação -  
<http://www.forinnovacion.cl/innova100/catalogo/index.php?title=Portada>  
O espaço destinado ao Etoys neste catálogo está em:  
<http://www.forinnovacion.cl/innova100/catalogo/index.php?title=Squeak-eToys>
- Grupo de auto formación de *Squeak / Etoys* – grupo de docentes interessados em aprender *Squeak* - Coordenado por Iris Fernández (Buenos Aires, Argentina)  
<http://autoformacionsqueak.wikispaces.com/>
- Blog sobre Squeak de la Universidad de Santiago de Compostela-  
<http://www.squeak.blog.com/>

### b) **Documentos do Squeak (manuais, textos técnicos, cursos)**

- Tutorial – elaborado pela organização Pensamento Digital em formato pdf.  
[http://www.pensamentodigital.org.br/oficinas/ambientes\\_simulacao/squeak/squeak\\_impreso.pdf](http://www.pensamentodigital.org.br/oficinas/ambientes_simulacao/squeak/squeak_impreso.pdf).  
O conteúdo deste tutorial também pode ser encontrado de forma fracionada por tipo de tarefa no sitio da organização Pensamento Digital.
- Tutorial de algumas ações básicas – vídeo de qualidade não muito boa  
<http://www.youtube.com/watch?v=MShr7ZHsOfI>
- Tutorial para programadores – o endereço a seguir reuni uma série de tutoriais para programadores com o convite a desenvolver aplicativos para o modelo de laptop XO  
<http://www.dmu.com/etoys/etoys0.html>
- Tutoriais publicados pela equipe UCA da Paraíba – este endereço fornece 5 lições básicas de utilização do Etoys para iniciantes  
[http://www.ucapb.com.br/materiais/modulo\\_1\\_apropriacao\\_tecnologica/tutorial/tematica\\_03/tematica\\_03.html#squeak00](http://www.ucapb.com.br/materiais/modulo_1_apropriacao_tecnologica/tutorial/tematica_03/tematica_03.html#squeak00)

- Guia de início rápido ao Etoys em espanhol - [http://squeak.linex.org/folleto\\_eToys.pdf](http://squeak.linex.org/folleto_eToys.pdf)
- Apresentação guiada do uso do Etoys – 31 slides, em espanhol, armazenados no Slideshare - <http://www.slideshare.net/Villagarcia/etoys-presentation>
- “Tutorial para el problema de clase de Tamika Knox” – trata-se de texto atribuído a Alan Kay e traduzido pela comunidade Small Land – [http://swiki.agro.uba.ar/small\\_land/110](http://swiki.agro.uba.ar/small_land/110)
- Curso em CD-ROM e oferecido pelo governo da Espanha [http://www.ite.educacion.es/formacion/enred/formamos/c\\_squeak.php](http://www.ite.educacion.es/formacion/enred/formamos/c_squeak.php)
- Manual elaborado por docentes de Extremadura (Espanha) - <http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/uploads/48/ManualDeSqueak.1.pdf>

**c) Documentos sobre o Squeak (artigos, livros, relatos, teses, dissertações e vídeos)**

- Artigos, trabalhos apresentados em eventos e relatos científicos:

CUERPO, Valentín Roldán. **Facilidad y uso do Squeak en aula.** <http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/uploads/FacilidadyUsoDeSqueakEnElAula.pdf>

GARCIA, Juan Rafael **¿La herramienta que traerá la revolución educativa?** [http://people.ofset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak\\_1/index.html#squeak-1-mirada](http://people.ofset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak_1/index.html#squeak-1-mirada).

GARCIA, Juan Rafael . **Esto es lo que hay.** [http://people.ofset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak\\_2/index.html#squeak-2-poderosas](http://people.ofset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak_2/index.html#squeak-2-poderosas).

GARCIA, Juan Rafael **¿Un juicio justo?** [http://people.ofset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak\\_3/index.html](http://people.ofset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak_3/index.html)

SANCHO, Daniel. **De viaje con Squeak** [http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/uploads/48/080-083\\_EducacionLM29.crop.pdf](http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/uploads/48/080-083_EducacionLM29.crop.pdf)

SANCHO, Daniel. **Ratón musical** [http://www.linux-magazine.es/issue/35/081-084\\_EducacionLM35.crop.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/35/081-084_EducacionLM35.crop.pdf)

SANCHO, Daniel. **Calculadora educativa** [http://www.linux-magazine.es/issue/37/077-080\\_EducacionLM37.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/37/077-080_EducacionLM37.pdf)

PIZARRO, ANA MARÍA. **Física y Squeak. Gravedad y caída libre en un laboratorio virtual.** [http://www.linux-magazine.es/issue/27/074-076\\_SqueakLM27.crop.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/27/074-076_SqueakLM27.crop.pdf)

Valentín, Roldán. **Facilidad y Uso de Squeak en el Aula.** <http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/uploads/FacilidadyUsoDeSqueakEnElAula.pdf>

PRUDENCIO, Máximo. **Unas palabras mágicas. Programación basada en la semiótica de los cómics.** [http://www.linux-magazine.es/issue/34/079-082\\_MagicWordsLM34.crop.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/34/079-082_MagicWordsLM34.crop.pdf)

PRUDENCIO, Máximo. **Scratch, una herramienta lúdica de iniciación a la programación.** [http://www.linux-magazine.es/issue/28/078-082\\_ScratchLM28.crop.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/28/078-082_ScratchLM28.crop.pdf)

PRUDENCIO, Máximo. **De Gutemberg a Sophie. Reinventando la escritura en la era digital. El futuro de la lectura y la escritura.** [http://www.linux-magazine.es/issue/30/079-083\\_EducacionLM30.crop.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/30/079-083_EducacionLM30.crop.pdf)

PRUDENCIO, Máximo. **Trileros. un juego de azar con Squeak que te puede dejar sin blanca.** [http://www.linux-magazine.es/issue/43/082-083\\_EducacionTrilerosLM43.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/43/082-083_EducacionTrilerosLM43.pdf)

MOLINER, Enrique. **Pitágoras y Squeak. Longitudes. Ángulos. El teorema de Pitágoras Squeak Polar.** [http://www.linux-magazine.es/issue/38/079-082\\_EducacionLM38.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/38/079-082_EducacionLM38.pdf)

NERI, Carlos. **Proyectos Educativos em Squeak.** <http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/uploads/Proyectos%20educativos%20en%20Squeak.pdf>

FRAGA, Fernando; GEWERC, Adriana **¿Y si la tierra dejase de girar?** publicado na revista Cadernos de Pedagogia (Espanha) – versão online indisponível

VOELCKER, Marta Dieterich; FAGUNDES, Léa da Cruz; SEIDEL, Susana. **Fluência digital e ambiente de autoria multimídia.** [http://www.pensamentodigital.org.br/files/renote\\_fluencia.pdf](http://www.pensamentodigital.org.br/files/renote_fluencia.pdf)

LINDNER, Edson Luiz; SPERB, Bruno Fagundes; FAGUNDES, Léa da Cruz. **Oficinas de Aprendizagens no Ambiente Computacional Squeak-Etoys. Estudo Experimental no Uso do Laptop em Sala de Aula do Projeto UCA.** <http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2008/SBIE/workshops/workshop%204/OFFICIN~1.PDF>

SILVA, Juliano Tonezer; FAGUNDES, Léa da Cruz; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. **Metodologia de apoio ao processo de aprendizagem via autoria de objetos de aprendizagem por alunos.** <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14480/8399>

HOFFMANN, Daniela Stevanin; SCHAFER, Patrícia Behling; FAGUNDES, Léa da Cruz. **Do Texto à Enunciação: uma Análise das Implicações Significantes em Projetos de Aprendizagem na Modalidade 1:1.** <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14504/8423>

VARELA; Fernando Fraga; BARUJEL, Adriana Gewerc. **Profesorado y Squeak ¿Una oportunidad para romper los mitos sobre la tecnología en la escuela?** [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/profesorado-squeak-oportunidad-romper-mitos-tecnologia-escuela/id/20950707.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/profesorado-squeak-oportunidad-romper-mitos-tecnologia-escuela/id/20950707.html)

VARELA; Fernando Fraga; BARUJEL, Adriana Gewerc. **Una experiencia interdisciplinar en educación primaria mediante el uso de Squeak.** *Indicação do Portal Universia. Versão online não disponível.*

Além dos citados a revista *Linux Magazine* tem vários artigos sobre *Squeak* nos números 1, 8 e 11.

- Livros

- "Powerfull ideias in classroom"
  - Versão em espanhol [http://www.swiki.agro.uba.ar/small\\_land/uploads/193/Libro\\_Completo.pdf](http://www.swiki.agro.uba.ar/small_land/uploads/193/Libro_Completo.pdf).
  - Versão em Português [http://www.pensamentodigital.org.br/oficinas/ambientes\\_simulacao/squeak/book.pdf](http://www.pensamentodigital.org.br/oficinas/ambientes_simulacao/squeak/book.pdf)
- "Squeak By Example" *open-book*, publicado em 2007, sob licença *Creative Commons* e que está sendo traduzido para o português, de forma colaborativa, por iniciativa de Ronaldo Ferraz.
- "Squeak, un mundo para aprender"- os 14 capítulos estão em arquivos separados e podem ser acessados a partir da área de downloads da comunidade Squeakpolis - <http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/48>

- Teses e dissertações

SILVA, Libânia Paulina Peixoto da. **Squeak e aprofundamento de competências numéricas em crianças do 1.º ano de escolaridade** – dissertação de Mestrado - <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10973/1/Tese.pdf>

TEIXEIRA, António Luís Valente de Sousa. **Integração das TIC na Educação: o caso do Squeak Etoys.** Tese doutorado. Instituto de Educação. Universidade do Minho. Braga: 2011.

- Vídeos

- O uso do Squeak em Extremadura (Espanha) <http://www.youtube.com/watch?v=lwgTxNz714I>
- Squeak Etoys - Experiências em atividade de programação. Produzido como parte do processo de acompanhamento e avaliação do modelo de laptop XO no projeto UCA (LEC/BID/Pensamento Digital). Os vídeos postados no Youtube são citados nos documentos de projeto no site oficial do Projeto UCA – Um Computador por Aluno – atualmente denominado PROUCA – Programa Um Computador por Aluno. <http://www.youtube.com/watch?v=nyTUZV5EY1g>
- Jovens experimentam Squeak Etoys num curso de verão, na Universidade do Minho.



- ¿Y si la tierra dejase de girar? Visita de alunos de Educação Básica a Faculdade de Ciências da Educação da Universidade de Santiago de Compostela para apresentação de Projeto *Squeak* feito por eles - Evento realizado em 2009 – disponível no Blog da Universidade de Santiago de Compostela - <http://www.squeak.blog.com/>

#### d) Repositório de projetos

- Repositorio da Consejería de Educación de la Junta de Extremadura <http://proyectos.educarex.es>.
- Repositório da comunidade Squeakpolis <http://squeak.educarex.es:9090/seaside/SBSuperSwiki>

#### e) Links sem acesso

Alguns dos links encontrados remetem a páginas que estavam fora do ar, por razões ainda não determinadas.

- SqueakNews : a revista é citada no espaço da comunidade argentina *Small Land*, mas não foi encontrada no endereço indicado (<http://www.squeaknews.com>) . O último número que consta é de outubro de 2001. Segundo o texto de *Small Land* “es una revista de Squeak hecha en Squeak. Son un excelente ejemplo del uso de Squeak como herramienta de generación de contenido y es, en cierta forma, el mejor ejemplo de la realización de las ideas de la Dynabook.”
- Etoys Brasil – [www.etoysbrasil.org](http://www.etoysbrasil.org). indicado em outras fontes, inclusive para baixar a versão em português, do livro Ideias Poderosas.

Dentro deste universo mapeado existem alguns pontos mais visíveis, dentre eles estão a capacidade de aprender e vivenciar essa aprendizagem no coletivo. Todos os materiais localizados buscam alcançar e o fazem em diferentes intensidades a disseminação do uso do recurso *Squeak*, criando espaços de socialização e trocas cujo uso, a dinâmica e o número de envolvidos varia significativamente de experiência para experiência.

Os contextos de Brasil e Portugal foram mais explorados a este ponto do trabalho investigativo que o presente texto retrata, faltando ainda configurar melhor as experiências da Espanha e Argentina países de língua espanhola onde foram localizadas experiências com *Squeak*.

Resguardadas as devidas particularidades o caminho percorrido pelos sistemas educacionais tanto no Brasil quanto o Portugal parecem apontar para algumas semelhanças. No caso brasileiro as experiências começam nos anos 90 do século XX com o PROINFO - Programa Nacional de Tecnologia Educacional – cujo objetivo é de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica. A iniciativa levou às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. O que se viu ao longo dos anos foi o esvaziamento do PROINFO que oficialmente ainda permanece como Programa do Ministério de Educação. Apesar de contemplar objetivos diversos o grande foco do PROINFO está na distribuição de equipamento. Até mesmo o recente PROUCA, sob o qual já se falou neste texto, tem como ponto forte o acesso de alunos e professores aos equipamentos.

Uma cronologia das iniciativas portuguesas, mais numerosas que as brasileiras, pode começar pela criação da UARTE - Rede Telemática Educativa, do Programa Nónio Século XXI, bem como do projeto MINERVA. Na fase recente desta cronologia pode mencionar o e.escolinha que a exemplo do PROUCA brasileiro permitiu a alunos do 1.º Ciclo adquirir gratuitamente ou por um preço simbólico um Netbook popularizado com o nome Magalhães, em homenagem ao navegador português.

Um dos objetivos de um estudo exploratório centra-se na indicação de aspetos que mereçam ser investigadas. Até o momento desta escrita ficou claro que algumas temáticas



se desenham a nossa curiosidade: (a) A maneira como estas propostas e programas alcançam a escola e sua capacidade de gerar interesse ou envolvimento suficiente de alunos e, principalmente de professores; (b) a suficiência do investimento governamental (c) os mecanismos, inexistentes na maioria dos casos, de transferência de conhecimento entre projetos, entre Programas e até mesmo entre participantes de um mesmo projeto.

A partir das três temáticas enunciadas, alguns questões afloram. A primeira questão aborda a formação para o consumo e para autoria. Como já foi registrado pela autora deste texto Calixto (2003) a mobilização dos saberes docentes para o uso das TICs na educação escolar repousa sob uma lógica igualmente dinâmica e instável, que ora adota uma perspectiva do consumo ora alcança preocupações da ordem da produção/criação. Muitas vezes se dá ênfase ao uso de situações e recursos nos quais o aluno apenas consome páginas web já criadas, programas já desenhados, propostas de atividades pedagógicas fortemente diretivas, fechadas e definidas. Quando os professores se veem frente aos problemas ligados ao tratamento da informação, a construção do conhecimento, dentre outros, nem sempre estes procedimentos se mostram adequados. O uso do Squeak, em tese, presta-se muito mais a lógica da produção/autoria que a de consumo, mas é preciso que se observe em cada experiência como isto se configura.

Uma segunda questão torna relevante avaliar até que ponto as políticas e ações governamentais da forma como estão sendo concebidas e desenvolvidas estão efetivamente a serviço da construção de autoria no que tange ao trabalho de professores e alunos. Estamos frente à necessidade de conceber e implementar, nos programas que tratam do uso das TIC na escola, ações mais efetivas no sentido de formação dos alunos para as mídias. A oscilação, nas diferentes lógicas de uso e enfoques dados ao uso das TIC, precisa ocorrer não por uso de um processo intuitivo, como evidenciamos na investigação, mas por deliberada intenção dos docentes, direcionados por claros objetivos educativos.

As diferentes experiências de uso do Squeak localizadas não são colocadas em âmbitos de Programas oficiais abrangentes e ou de governo. São situações isoladas, apesar de algumas serem bastante exitosas. O que se pergunta é qual seria então o reflexos destes êxitos para um maior volume de escolas, professores e alunos?

É imprescindível incluir, no âmbito da reflexão e da prática dos professores e formadores a dimensão das mudanças propostas pelas formas digitais de conceber o que é o conhecimento, sua construção e distribuição. Isto não acontecerá se os educadores (sejam eles professores, formadores, pesquisadores) continuarem a pensar que podem gerir a prática educativa com a lógica já usada e acoplar a Internet como um recurso inovador. Sistemas educativos mais flexíveis, fluidos, abertos, não lineares, um novo estilo que favorece ao mesmo tempo a aprendizagem personalizada e cooperativa em rede.

Se a natureza do trabalho se associa de forma cada vez mais estreita ao aprendizado e à produção de novos conhecimentos, a docência não estaria em situação diferente das demais profissões ou ofícios. De igual modo há que se pretender menos previsibilidade nos conteúdos e nos mecanismos para formação dos docentes. Isto implica em pensar, por exemplo, em processos formativos alternativos ao formato de cursos como na maioria das experiências localizadas e mais próximo das comunidades de práticas propostas por outras.

## 7. Considerações finais

À pesquisa exploratória nem sempre basta a descrição, mas há que se procurar, em certos casos, as relações entre os elementos descritos. Ainda sem o valor de conclusões e encaminhamentos definitivos algumas considerações são pertinentes frente aos resultados obtidos. Como indicativo para a continuidade deste trabalho entende-se que os sítios localizados, apesar de dedicados ao *Squeak*, muitas vezes por acomodar projetos educativos mais amplos ou a eles se relacionarem, fazem menção a outros *softwares*. Dentre as menções de *softwares* trabalhados em concomitância com *Squeak*, nestes

projetos educativos, frequentemente se encontra o *Scratch*. A proximidade ou derivação existente entre ambos justifica que numa possível continuidade deste mesmo estudo haja a inclusão do *Scratch* como objeto de pesquisa.

Não se consegue acessar o endereço citado no sitio oficial *Squeakland* como a comunidade brasileira envolvida com o desenvolvimento do *Squeak*, Squeak Brasil. Aponta-se a necessidade de entender melhor a ausência de acesso ao sitio indicado. Além das atividades do LEC que também apresentam dificuldades do acesso o conjunto de elementos encontrados em língua portuguesa no Brasil e bem modesto se comparado ao de língua espanhola ou mesmo a produção portuguesa. Mesmo sem ainda localizar as razões deste quadro não é difícil conjecturar que dentre estas razões figurarão, provavelmente, a falta de políticas públicas que estejam atentas a mais que equipar escolas, mas constituir usuários e produtores de mídias. As ações divulgadas recentemente pelo MEC dão conta da entrega de objetos prontos abertos apenas à manipulação limitada dos alunos.

Ao lado desta prática de privilegiar os pacotes de baixa interação e sem possibilidades de intervenção acrescenta-se a pouca relevância dada à formação dos docentes no sentido de ampliar o universo da prática a partir da inserção criativa e criadora dos suportes tecnológicos.

No entendimento deste trabalho não se pode deixar o professor como limitado conhecedor deste ou daquele programa, aplicativo, recurso ou padrão. O esforço empreendido é o de apoiar as iniciativas que forjem nos educadores um espírito de “irrequieta criatura, tribo em frenética proliferação, lúbrico, libidinoso transeunte”. Certamente como convem a quem pretenda ser educador.

## 8. Referências

- ALLEN-CONN, B.J.; ROSE, K.(2003) Ideias poderosas para a sala de aula: usando Squeak para aprimorar a aprendizagem de Matemática e Ciências. Glendale, California: Viewpoints Research Institute, Inc.
- CALIXTO, A. C. (2003) Nem Tudo que cai na rede é peixe: saberes docentes e possibilidades educativas na/da Internet. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia.
- Cervo, A. L., Bervian, P. A. e Silva, R.(2007) Metodologia Científica. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Garcia, J. R. F. (2006 b) Esto es lo que hay. Revista Linux Magazine n.17, 2006. Acessado em abril 08, 2011 em: [http://people.offset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak\\_2/index.html#squeak-2-poderosas](http://people.offset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak_2/index.html#squeak-2-poderosas).
- Garcia, J. R. F. (2006a) ¿La herramienta que traerá la revolución educativa? Revista Linux Magazine n.16, 2006. pp.76-80. Acessado em abril 08, 2011 em: [http://people.offset.org/jrfernandez/edu/nc/squeak\\_1/index.html#squeak-1-mirada](http://people.offset.org/jrfernandez/edu/nc/squeak_1/index.html#squeak-1-mirada).
- Garcia, J. R. F. (2006c)¿Un juicio justo? Revista Linux Magazine n.18, 2006. Acessado em abril 08, 2011 em: [http://people.offset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak\\_3/index.html](http://people.offset.org/jrfernandez/edu/n-c/squeak_3/index.html).
- Kay, A. C. (2001) Software: art, engineering, mathematics, or science? In: Guzdial, M. Squeak: object-oriented design with multimedia applications. New Jersey: Prentice Hall.
- Santos, A. R.(2002) Metodologia científica: a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: DP&A.
- SILVA, Juliano Tonezer; FAGUNDES, Léa da Cruz; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Metodologia de apoio ao processo de aprendizagem via autoria de objetos de

aprendizagem por alunos. **Revista Renote**. CINTED-UFRGS V.6, n.1, 2008. Acessado em abril 05, 2011 em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14480/8399>.

Silva, L. P. P. (2009) Squeak e aprofundamento de competências numéricas em crianças do 1.º ano de escolaridade. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho. Instituto de Estudos da Criança. Braga, Portugal.

TEIXEIRA, A. L. V. S. (2011) **Integração das TIC na Educação: o caso do Squeak Etoys**. Tese doutorado. Braga: Universidade do Minho.

Voelcker, M. D., Fagundes, L. C, Seidel, S. Fluência digital e ambiente de autoria multimídia. Revista Renote - CINTED-UFRGS. V.6, n.1, 2008. Acessado em abril 05, 2011, em: [http://www.pensamentodigital.org.br/files/renote\\_fluencia.pdf](http://www.pensamentodigital.org.br/files/renote_fluencia.pdf).

# Uso de realidade aumentada no ensino do Sistema Solar

**Nuno Filipe Oliveira Veloso**

Universidade de Aveiro

Portugal

nveloso@ua.pt

**Paulo Miguel de Jesus Dias**

Universidade de Aveiro

Portugal

paulo.dias@ua.pt

## Resumo

O presente artigo apresenta o desenvolvimento e utilização de aplicações de realidade aumentada no ensino através do desenvolvimento de duas soluções. Estas soluções contemplam os conteúdos do sistema solar lecionados no 7º ano de escolaridade da disciplina de Ciências Físico-Químicas. Os protótipos foram desenvolvidos com base em bibliotecas *open source* e testados por alunos tendo-se obtido resultados esclarecedores da vontade dos mesmos em utilizar esta tecnologia nos seus processos de aprendizagem.

Palavras-chave: manual escolar, marcadores naturais, realidade aumentada, sistema solar.

## Introdução

O uso crescente de soluções multimédia associadas à aprendizagem tem mudado a forma como a mesma é realizada, bem como, a forma como se aborda os conteúdos. Apesar dos livros nunca terem perdido o seu espaço neste contexto, o uso destas novas tecnologias traz consigo novas, e por vezes mais rápidas, formas de aquisição de conhecimento. Atualmente muitas publicações de manuais escolares são acompanhadas por materiais multimédia como ferramentas de complemento e apoio à aprendizagem. No entanto, esse complemento não atinge a sua plenitude uma vez que os conteúdos multimédia podem ser utilizados sem o recurso ao manual podendo, por este motivo, relegar para segundo plano o valor do conteúdo científico presente no manual.

Uma característica comum a todos os livros é a sua bidimensionalidade, o que pode originar a que um leitor espere encontrar apenas informação em duas dimensões. No entanto, a introdução de mais uma dimensão nos livros torna-os, necessariamente, diferentes dos restantes e com novas possibilidades de interação e visualização da informação.

A utilização de técnicas de três dimensões (3D) em livros pode constituir uma forma mais apelativa de valorização dos mesmos bem como permitir uma rápida compreensão visual de determinados conteúdos que requerem uma necessidade maior de abstração por parte dos alunos. A combinação de um elemento analógico e real (livro) com uma informação digital e virtual (conteúdo tridimensional) pode ser alcançada com recurso a técnicas de Realidade Aumentada - RA. A RA surge como uma das terminologias definidas dentro do conceito de Realidade Mista (1994) e refere-se a qualquer caso em que um ambiente real é aumentado com objetos de origem virtual, ou seja, é adicionado um conteúdo virtual sobre uma base de origem real.

A utilização da RA, neste contexto, permitirá criar uma relação mais próxima entre o conteúdo do manual e o conteúdo virtual que os complementam permitindo que a sua compreensão possa ser facilitada através de uma visualização 3D. Neste contexto, a leção dos conteúdos relacionados com o Sistema Solar na disciplina de Ciências Físico-Químicas, do 7º ano de escolaridade, constitui um desafio na medida em que os

manuais apenas contemplam modelos a duas dimensões podendo não permitir uma rápida noção dos movimentos tridimensionais dos planetas.

Ao longo do tempo foram surgindo vários projetos de aplicação de RA em várias áreas como na engenharia, no ensino, na saúde, na publicidade, no desporto, em museus, no trabalho colaborativo, entre outros. Entre os vários exemplos de aplicação de RA conhecidos, estão os projetos desenvolvidos no *Human Interface Technology Laboratory (HIT Lab NZ)*, na Nova Zelândia, que explorou diferentes soluções (Fig 1) para museus e exposições de ciência (Woods et al., 2004).



Figura 1 – Exemplos de projetos desenvolvidos no HIT Lab NZ (Woods, et al., 2004).

A Metaio é uma, entre várias empresas, que atualmente disponibilizam soluções de RA aos seus clientes. Entre estas estão soluções como a aplicação para telemóvel que aumenta a capa do álbum dos *Black Eyed Peas* (Figura 2 A), o quiosque da LEGO que coloca sobre a caixa o resultado da construção (Figura 2 B) e as sapatilhas da Adidas que, quando apresentadas à *webcam*, fazem surgir um modelo virtual relacionado com as mesmas (Figura 2 C).



Figura 2 – Exemplo de projetos da Metaio ([www.metaio.com](http://www.metaio.com)).

Várias empresas do setor automóvel como a Toyota, a BMW e a Nissan, têm apostado na RA para a divulgação dos seus carros através de marcadores ou usando diretamente as brochuras ou catálogos que disponibilizam sobre os mesmos. No caso da Toyota, a marca disponibiliza dois marcadores (um com a imagem de um carro e outro com o logótipo da marca) e uma aplicação que permite duas experiências distintas de RA. Numa das interações é possível simular a condução do carro com a particularidade de respeitar princípios físicos reais (Figura 3 A). Na segunda interação, o utilizador pode visualizar o carro separado por peças (Figura 3 B) e posteriormente com todas as peças unidas.

Um outro exemplo é a aplicação que a Nissan disponibiliza para, juntamente com a sua brochura, permitir visualizar o carro. Permite ainda interação com o dedo, em particular, colocando o mesmo sobre as imagens presentes nos cantos do marcador possibilitando abrir as portas, mudar de cor ou visualizar um vídeo publicitário (Figura 3 C).





Figura 3 - Exemplos de aplicação de RA no setor automóvel.

A, B: Aplicação de RA do iQ da Toyota.

C: Aplicação de RA do JUKE da Nissan.

A aplicação da RA na transmissão de eventos desportivos em tempo real permite, por exemplo, desenhar uma linha virtual fornecendo ao espectador informação adicional no decorrer do jogo (Figura 4 A). São aplicadas técnicas de *chroma key* no processamento da imagem para que a linha amarela não interfira com a visualização dos jogadores. Técnica semelhante é utilizada na publicidade, adicionando textos publicitários em locais específicos durante a transmissão televisiva (Figura 4 B e C).



Figura 4 - Exemplos de aplicação de RA em transmissões televisivas (Azuma et al., 2001).

A: Linha amarela adicionada durante um jogo.

B: Texto da Pacific Bell adicionado através de RA.

C: Publicidade da lotaria adicionada através de RA.

Os livros têm sido também alvo de investigação e desenvolvimento quer seja para fins lúdicos ou educativos. Inicialmente, os livros aumentados dependiam da existência de marcadores numa das páginas ou da combinação dos mesmos com a informação de uma determinada página. Esta solução é viável em livros criados para o efeito, mas no caso de livros publicados onde não existem marcadores, o desafio passa por criar ferramentas capazes de reconhecerem as páginas aumentando-as de seguida com o mínimo de interferência nas mesmas.

## Livros aumentados

Os leitores continuam a gostar do aspeto físico de um livro real por lhes trazer vantagens tais como a portabilidade, a flexibilidade e a robustez (Marshall, 2005), fazendo com que a combinação destas associadas à possibilidade de interação resulte numa área de investigação com bastante interesse. Um dos primeiros exemplos da combinação de livros com conteúdo 3D virtual foi uma das propostas de aplicação de RA de Rekimoto (Rekimoto, 1998), que permitia a visualização 3D de uma estrutura molecular através da deteção de um código matriz presente numa página. Uns anos mais tarde o *MagicBook* de Billinghamurst e colaboradores (Billinghurst, Kato, & Poupyrev, 2001), permitia aos seus utilizadores obter diferentes experiências de visualização para cada página do livro que desfolhavam. Um outro exemplo foi proposto no livro de contos infantis, *Little Red*, desenvolvido para crianças, com recurso a um *Head Mounted Display* (HMD), em que podiam complementar com animações 3D a narrativa do conto do Capuchinho Vermelho (Saso, Iguchi, & Inakage,

2003). Um dos aspetos interessantes deste livro é o facto do conteúdo aumentado associado à narrativa também se desenrolar à medida que se vai mudando de página.

Com o aparecimento de tecnologias que permitem o reconhecimento de imagens naturais (*Natural Feature Tracking*), ou seja, sem recurso a marcadores, os livros aumentados ganham outra dimensão na medida em que passa a ser possível pensar os conteúdos sem nenhum tipo de alteração do livro. Taketa e colaboradores (Taketa, Hayashi, Kato, & Noshida, 2007), aumentaram um livro infantil que combinava a narrativa com conteúdo 3D associado às ilustrações presentes nas páginas permitindo completar as mesmas ou introduzir uma noção temporal associada (crescimento de uma flor). O livro *Le Monde des Montagnes* (Scherrer, Pilet, Lepetit, & Fua, 2009) é um excelente exemplo de como o conteúdo aumentado complementa as imagens presentes num álbum de fotografias através do reconhecimento individualizado das mesmas.

As formas de interação com o conteúdo virtual são um fator importante e podem passar pela utilização de um objeto, em forma de navio, que permite acionar a navegação de um navio virtual (Grasset, Dünser, & Billinghurst, 2008b), pela ação direta do dedo sobre um marcador para controlar o desenrolar de uma animação aumentada ou pela proximidade entre marcadores (Lee, Kim, & Billinghurst, 2005).

Tal como o conceito de um *continuum* virtual definido por Milgram e Kishino (Milgram & Kishino, 1994), Grasset e colaboradores (Grasset, Dünser, & Billinghurst, 2008a) propuseram um *continuum* para a classificação dos livros com base no seu aspeto físico e ao qual apelidaram de *physicality continuum* (Figura 5). Os autores apresentam uma classificação na qual nas suas extremidades encontram-se dois livros, um totalmente eletrónico o qual apelidam de livro virtual, e um totalmente físico.

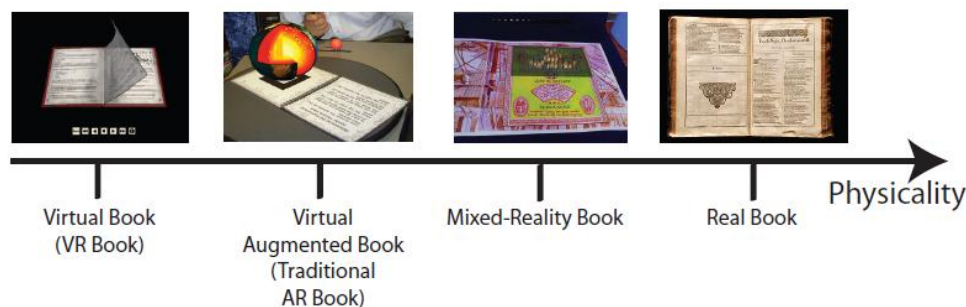


Figura 5 - *Physicality continuum* (Grasset, et al., 2008a).

No extremo direito do *continuum* estão representados os livros físicos que correspondem à máxima relação física que pode existir num livro. No extremo esquerdo estão representados os livros puramente virtuais, ou seja, os livros que não existem fisicamente. No meio do *continuum* está representada a combinação entre livros físicos e conteúdo virtual.

Na parte interior do *continuum* e mais próximo dos livros virtuais, estão os tradicionais livros com realidade aumentados (AR Book) pelo facto do livro ser usado habitualmente como interface permitindo uma forma de interação que passa, por exemplo, pela simples mudança de página. Os autores consideram que neste tipo de livros existe pouca relação física entre o conteúdo das páginas do livro e o conteúdo virtual.

Ainda na parte interior do *continuum*, mas mais próximo dos livros reais, estão os livros de realidade mistas (*Mixed Reality Book*) onde existe uma fusão/combinção/harmonia entre os conteúdos presentes nas páginas do livro e os conteúdos virtuais. Em relação aos livros com realidade aumentada, este tipo de livro apresenta uma relação mais física entre o virtual e o real.

Resultados obtidos em experiências anteriores demonstraram potencial no uso de interfaces de visualização de RA na educação implicando um melhoramento na compreensão e uma

redução das concepções erradas que alunos tinham nas relações existentes entre a Terra e o Sol (Shelton & Hedley, 2002).

## Aplicações

Com o intuito de explorar a aplicação da RA em manuais escolares, foram desenvolvidas duas abordagens distintas para os conteúdos do Sistema Solar previstos na disciplina de Ciências Físico-Químicas, do 7<sup>o</sup> ano de escolaridade. A aplicação do manual aumentado visa a utilização de um manual escolar da disciplina para apresentar dois modelos 3D, sobre duas páginas específicas reconhecidas para o efeito (Figura 6 A). A segunda aplicação consiste num jogo do tipo pergunta/resposta, com base na utilização de cartas representativas de cada um dos planetas, sobre as características dos mesmos.

Para a aplicação do manual aumentado foram desenvolvidos dois modelos 3D em VRML 2.0 (*Virtual Reality Modeling Language*), um para explicar as estações do ano baseadas no movimento de translação da Terra em torno do Sol e um outro para explicar as fases da Lua com o recurso a uma representação estática da Terra, uma dinâmica do movimento da Lua e uma do efeito luminoso do Sol sobre a Lua. A aplicação procura as duas páginas previamente identificadas com recurso a uma *webcam*, quando uma das páginas do manual é apresentada surge, sobre a mesma, um modelo animado associado ao conteúdo da página (Figura 6 B). Nesta aplicação estão desenvolvidos dois módulos distintos com recurso a pacotes de bibliotecas de código aberto, um para a deteção através da utilização do OpenCV e um segundo para a estimativa da posição e visualização dos modelos através da utilização do ARToolkit.

Para a aplicação do jogo das cartas foram desenvolvidas animações no formato *collada* (DAE) para cada um dos planetas associados a uma determinada carta. Cada carta tem o símbolo convencionado para o planeta e um resumo das principais características que servirão para testar o conhecimento sobre os mesmos. O princípio de funcionamento deste jogo consiste em o aluno responder às questões, colocadas no topo superior da página, através da apresentação de uma das cartas dos planetas à *webcam*. Caso a resposta seja a correta, a aplicação apresenta o modelo 3D do planeta (Figura 6 C), caso contrário não apresentará nada transmitindo a ideia que o planeta escolhido pelo aluno não corresponde à resposta correta. A aplicação é baseada no pacote FLARToolKit que consiste num conjunto de bibliotecas de código aberto desenvolvidas em *ActionScript 3.0*.

Por enquanto, ambas as aplicações possibilitam aos alunos interações simples. No caso da aplicação do manual aumentado permite que, à medida que o aluno vai desfolhando as páginas, seja confrontado com diferentes animações 3D. No caso da aplicação das cartas permite que o aluno teste a validação da resposta correta através da apresentação da carta que escolheu para o efeito. Em ambas as aplicações o aluno pode ainda manipular no espaço a animação para poder aceder a perspetivas diferentes da mesma.



Figura 6 – Exemplos de aplicação da Realidade Aumentada no ensino do Sistema Solar.

A: Deteção de uma página do manual escolar.

B: Página do manual escolar aumentada com um modelo 3D.

C: Exemplo de uma resposta correta na aplicação do jogo das cartas dos planetas.



## Resultados

As duas aplicações foram colocadas em funcionamento na sala de aula tendo os alunos sido convidados a interagir com as mesmas. No caso da aplicação do manual aumentado os alunos desfolharam o manual com o intuito de observarem que certas páginas apareciam no ecrã do monitor com um modelo 3D sobre as mesmas. No caso da aplicação das cartas os alunos tinham que responder a perguntas que surgiam numa página *web* e reponderem às mesmas através da utilização das cartas disponíveis para o efeito.

As aplicações desenvolvidas foram sujeitas a teste por parte de uma turma do 7<sup>o</sup> ano de escolaridade de uma escola do concelho de Aveiro. Os testes tiveram lugar durante uma aula de Ciências Físico-Químicas numa turma de 26 alunos com uma média de idades de 13 anos e com uma distribuição de género equitativa. Relativamente à utilização das tecnologias de informação, todos os alunos possuíam computador com acesso à internet.

A aplicação do manual aumentado teve um impacto bastante positivo na medida em que os alunos gostaram e consideraram não ter sido difícil perceber a mesma. Os alunos consideraram ainda que a animação ajudou-os a perceber melhor os dois conteúdos apresentados e que estes faziam sentido nas páginas a que estavam associados. Quase 70% dos alunos não considerou a aplicação lenta.

Relativamente à aplicação das cartas, todos os alunos gostaram da experiência e, à exceção de um aluno, consideraram que a aplicação das cartas não foi difícil de perceber. Quase todos consideraram que o jogo lhes permite conhecer melhor as características dos planetas tendo, mais de metade dos alunos, acertado sempre na carta associada à pergunta elaborada e conseguido fazer sempre o planeta aparecer. A aplicação das cartas obteve quase o dobro das preferências em relação à do manual sendo que 60% dos alunos prefeririam utiliza-la em casa.

Relativamente à aprendizagem, quase todos os alunos consideraram ser mais interessante aprender com o recurso a estas aplicações. Se considerarmos a tendência das respostas em relação ao facto de ser, ou não, mais fácil de aprender com estas ferramentas observamos que mais de 65% considerou ser sempre mais fácil e mais de 30% considerou ser quase sempre. Podemos considerar bastante satisfatórias estas percentagens uma vez que mais de 95% dos alunos considera pertinente o uso destas aplicações nos seus processos de aprendizagem (Tabela 1).

|  | Nunca |      | Poucas vezes |    | Quase sempre |       | Sempre |       |
|--|-------|------|--------------|----|--------------|-------|--------|-------|
|  | N     | %    | N            | %  | N            | %     | N      | %     |
| Era mais interessante aprender com estas aplicações? | 0     | 0%   | 0            | 0% | 2            | 7.7%  | 24     | 92.3% |
| Era mais fácil aprender com estas aplicações?        | 1     | 3.8% | 0            | 0% | 8            | 30.8% | 17     | 65.4% |

Tabela 1 – Opinião em relação à aprendizagem baseada nas aplicações.

No espaço reservado para o efeito, alguns alunos partilharam as suas sugestões, tais como: “A escola podia aderir a estes programas, porque é um método de aprendizagem mais fácil e muito mais interessante” e “Que se usasse a Realidade Aumentada” nas aulas. Um dos alunos sugeriu ainda que “Os professores podem começar a utilizar estes programas” nas suas práticas letivas.

Relativamente à aplicação do manual um aluno considerou que se devia “Continuar a fazer para o resto das páginas” o desenvolvimento dos modelos uma vez que apenas estão desenvolvidos dois modelos para duas páginas do manual. Um outro aluno referiu que se podia “... tentar fazer com que a imagem tremesse menos”, uma vez que os modelos

animados do manual carecem ainda de alguma estabilidade na detecção, em particular o da Terra em torno do Sol, e por esse motivo, o modelo 3D treme um pouco. Esta situação melhora em função da página que está a ser aumentada, uma página com uma fraca textura dificulta uma boa detecção.

Por fim, um dos alunos referiu que se podiam "... construir mais aplicações deste género" e fazer "... chegar estas aplicações às casas das pessoas/alunos que as quisessem/preferirem para estudar".

Percebe-se que os alunos gostaram da experiência e que pretendem ver as aplicações implementadas nas suas aulas com a possibilidade de as aceder a partir de casa.

## Conclusão

Os resultados apontam para a preferência pela aplicação do jogo das cartas podendo indiciar que a existência de interação é uma mais-valia para a aceitação da aplicação por parte dos alunos. As respostas dos alunos demonstraram ainda que as aplicações terão boa recetividade por parte dos mesmos permitindo admitir que a sua integração nos seus processos de aprendizagem é viável, tal como previsto na experiência levada a cabo por Shelton e Hedley (2002), onde demonstraram o grande potencial no uso de interfaces de visualização de RA na educação e no estudo.

Com o objetivo de se poder averiguar, com rigor, a influência do uso destas aplicações no processo de ensino-aprendizagem, deverão ser realizados testes mais pormenorizados onde deverá constar um levantamento das preferências e hábitos dos alunos relativamente a jogos. Estes estudos permitirão comparar o processo de aprendizagem de dois grupos de alunos em que num dos grupos foi utilizado RA e no outro não. Permitirá ainda, retirar conclusões do tipo de jogo que os alunos esperam encontrar numa aplicação de RA e as formas de interação que resultam melhor em cada uma das aplicações.

Relativamente à aplicação do manual aumentado será necessário continuar com o seu desenvolvimento no sentido de melhorar a estabilidade dos modelos.

## Referências

- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Comput. Graph. Appl.*, 21(6), 34-47.
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The MagicBook: a transitional AR interface. [doi: DOI: 10.1016/S0097-8493(01)00117-0]. *Computers & Graphics*, 25(5), 745-753.
- Grasset, R., Dünser, A., & Billinghurst, M. (2008a). *The design of a mixed-reality book: Is it still a real book?* Paper presented at the Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality.
- Grasset, R., Dünser, A., & Billinghurst, M. (2008b). *Edutainment with a mixed reality book: a visually augmented illustrative childrens' book.* Paper presented at the Proceedings of the 2008 International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, Yokohama, Japan.
- Lee, G. A., Kim, G. J., & Billinghurst, M. (2005). Immersive authoring: What You eXperience Is What You Get (WYXIWYG). *Commun. ACM*, 48(7), 76-81.
- Marshall, C. C. (2005). Reading and interactivity in the digital library: Creating an experience that transcends paper *In Proceedings of the CLIR/Kanazawa Institute of Technology Roundtable* (pp. 3-4): MIT Press.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, E77-D(12).

- Rekimoto, J. (1998). *Matrix: a realtime object identification and registration method for augmented reality*. Paper presented at the Computer Human Interaction, 1998. Proceedings. 3rd Asia Pacific.
- Saso, T. I., Iguchi, K., & Inakage, M. (2003). *Little red: storytelling in mixed reality*. Paper presented at the ACM SIGGRAPH 2003 Sketches & Applications, San Diego, California.
- Scherrer, C., Pilet, J., Lepetit, V., & Fua, P. (2009). Souvenirs du monde des montagnes. *Leonardo*, 42(4), 350-355.
- Shelton, B. E., & Hedley, N. R. (2002). *Using augmented reality for teaching Earth-Sun relationships to undergraduate geography students*. Paper presented at the Augmented Reality Toolkit, The First IEEE International Workshop.
- Taketa, N., Hayashi, K., Kato, H., & Noshida, S. (2007). *Virtual pop-up book based on augmented reality*. Paper presented at the Proceedings of the 2007 conference on Human interface: Part II, Beijing, China.
- Woods, E., Billingham, M., Looser, J., Aldridge, G., Brown, D., Garrie, B., & Nelles, C. (2004). *Augmenting the science centre and museum experience*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd international conference on Computer graphics and interactive techniques in Australasia and South East Asia, Singapore.

# O papel das redes sociais no desenvolvimento profissional de docentes do ensino não superior – o caso da Interactic 2.0

**Paula Antunes<sup>1</sup>**

CIDTFF – Universidade de Aveiro  
Portugal

paulucha.antunes@gmail.com

**Isabel Barbosa<sup>1</sup>**

CIDTFF – Universidade de Aveiro  
Portugal

immbarbosa@gmail.com

**António Moreira**

Departamento de Educação – Universidade de Aveiro  
Portugal

moreira@ua.pt

**Lúcia Pombo**

CIDTFF – Universidade de Aveiro  
Portugal

lpombo@ua.pt

## Resumo

Este estudo de caso investiga em que medida a *Interactic 2.0*, uma rede social profissional criada numa aplicação *Web 2.0* (*Ning*), contribui para a constituição de comunidades de prática em ambiente de formação informal e para o desenvolvimento profissional dos docentes do ensino não superior. Os dados obtidos através da aplicação de inquéritos por questionário aos membros da *Interactic 2.0*, de entrevistas aos administradores da rede e da análise de interações num grupo específico da rede conduzirão, eventualmente, à conceptualização e criação de uma rede social dirigida a docentes do ensino não superior que contribuirá para o seu desenvolvimento profissional.

**Palavras-chave:** aprendizagem informal; comunidades de prática; desenvolvimento profissional; redes sociais; *Web 2.0*.

## Introdução

O modelo atual de formação contínua de docentes do ensino não superior parece-nos limitado e com lacunas em termos da sua conceptualização e operacionalização, não propiciando o almejado desenvolvimento profissional. Os professores continuam a frequentar as ações de formação acreditadas porque delas necessitam para a sua avaliação de desempenho e conseqüente progressão na carreira. É necessário (re)avaliar e reconstruir este paradigma formativo, valorizando outras formas dos docentes construírem o seu conhecimento.

O *e-learning* e o *b-learning* surgem como alternativas à formação em regime presencial e podem apostar em ferramentas da *Web 2.0* com as quais os docentes já se vão familiarizando na sua vida pessoal. *Hi5*, *Facebook*, *Plaxo*, *Twitter*, *Ning* e outras aplicações

---

<sup>1</sup> Apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Portugal – Bolsa de Doutoramento: Isabel Barbosa (SFRH/BD/70607/2010); Paula Antunes (SFRH/BD/69151/2010)

2.0 proporcionam um contacto com a *Web* de forma intuitiva. Por outro lado, as redes sociais constituem-se como mais-valias, dado serem potenciadoras de uma aprendizagem informal, fomentando a troca e partilha de conhecimentos e experiências.

Os objetivos desta investigação centram-se no papel da *Web 2.0* no desenvolvimento profissional dos docentes no ensino não superior que, no quadro nacional, se encontra num estado embrionário, pelo que, dada a conjuntura atual de implementação tecnológica na educação e a expansão substancial das ferramentas da *Web 2.0*, nomeadamente das redes sociais, é pertinente averiguar em que medida estas contribuem para o desenvolvimento profissional dos docentes.

### **Enquadramento teórico**

Na última década constatou-se uma mudança fulcral na forma como o conhecimento é adquirido, sendo que as alterações surgem ao nível do contexto em que o conhecimento existe e ao nível das suas características e meios de difusão (Siemens, 2006). Garrison (2003) afirma que a Sociedade do Conhecimento criou a expectativa de que os indivíduos se transformem em pensadores autónomos e colaborativos. Segundo Garrison (2003: 23) “A critical community of learners... encourages cognitive interdependence simultaneously”, resultando de uma fusão entre um mundo individual e um outro partilhado.

É também comumente aceite que a aprendizagem se constitui como um processo contínuo que ocorre ao longo de toda a vida e que não se limita ao espaço da escola. Siemens (2006) considera a aprendizagem informal uma parte determinante da experiência de aprendizagem, de forma contínua ao longo da vida, em comunidade, num processo de criação de redes. O conhecimento resulta das ligações estabelecidas entre indivíduos (Downes, 2005), implicando não apenas a relação entre os mesmos, mas o estabelecimento de interações. Segundo Siemens (2006) a aprendizagem e o conhecimento derivam de uma multiplicidade de opiniões, num processo de ligação de nós ou fontes de conhecimento (conectivismo). Todavia, no sentido de aumentar e obter um conhecimento atualizado ao longo da vida, é necessário alimentar e manter as ligações entre os indivíduos, nomeadamente pela utilização das ferramentas da *Web 2.0* num processo de aprendizagem que combina a conversação, a interação, a partilha, a criação e a participação (Downes, 2005). Lucas e Moreira (2009: 2) defendem que “a *Web 2.0* é entendida como uma plataforma de aprendizagem que pode servir de base à exploração da riqueza das aprendizagens informais, uma vez que se assume como um espaço de aprendizagem personalizada [...]”.

Tendo em conta as características da sociedade em que se insere, a escola também já não apresenta o mesmo papel de fornecedora de um pacote de conhecimentos que servem o indivíduo para o resto da sua vida (Dean, 1991). Os professores são agentes determinantes na criação de melhores oportunidades de aprendizagem e melhores escolas e sentem a necessidade de se atualizar e de construir o seu conhecimento, através da autoformação, da investigação-reflexão, individualmente ou em equipa, informal ou formalmente. Independentemente dos constrangimentos a que possa estar sujeito e da desmotivação que os mesmos possam provocar, o professor tem que adotar uma postura de permanente aprendizagem a nível científico e pedagógico.

Para que o processo de ensino seja de qualidade, é necessário fornecer aos professores as ferramentas que lhes permitam progredir, pois em última instância os principais ganhadores do seu crescimento profissional serão os alunos, as suas aprendizagens e os seus resultados. Da mesma forma, o investimento individual ou da escola no desenvolvimento profissional não será suficiente para a mudança das práticas educativas sem uma alteração de todo o contexto educativo. Hargreaves et al (2001: 196) referem que os docentes “geralmente mudaram sozinhos, nas suas próprias aulas, sem beneficiarem da perícia, apoio e ideias de planeamento dos seus colegas.” Todavia, a Sociedade do Conhecimento está alicerçada em conceitos como flexibilidade, interligação, partilha, mobilidade e

criatividade participada na construção do conhecimento que é cada vez mais apoiada pela tecnologia, pelo que é solicitado aos docentes um esforço acrescido no sentido de fomentar estas competências. É neste sentido que as redes sociais surgem como uma preciosa ferramenta potenciadora do desenvolvimento profissional dos professores.

### **1. Objetivos da investigação**

Urge compreender e criar ambientes personalizados de aprendizagem facilitadores de uma liberdade individual que possibilitem aos docentes a articulação entre dimensões como os conteúdos, o tempo, o local, os meios, o acesso e o próprio ritmo de trabalho. Sublinhe-se que, dadas as limitações temporais a que estão sujeitos os docentes, as redes sociais podem surgir como instrumentos facilitadores de acesso quase imediato a verdadeiros mananciais de (in)formação. A finalidade deste projeto é, na sua essência, analisar e compreender de que forma as redes sociais, ao possibilitarem a formação e o desenvolvimento de comunidades de aprendizagem *online*, contribuem para o desenvolvimento profissional dos docentes. De forma mais específica, os objetivos associados a esta investigação prendem-se com: a identificação da utilização de ferramentas *Web 2.0* por parte dos professores, nomeadamente no que respeita a redes sociais; a caracterização de uma rede social de docentes, a *Interactic 2.0*; a aferição do impacte da participação nesta rede social ao nível do trabalho colaborativo entre docentes; a avaliação do impacte da utilização desta rede social, como ambiente de aprendizagem informal, no desenvolvimento de conhecimentos e de competências pessoais e profissionais e a avaliação da utilização desta mesma rede social no crescimento de uma comunidade de prática.

### **2. Metodologia**

Este estudo de caso apresenta como campo de investigação uma rede social – *Interactic 2.0* – essencialmente vocacionada para docentes que se caracteriza como uma “Comunidade de Partilha na Educação 2.0”. Os dados recolhidos através de inquéritos por questionário, entrevistas aos administradores da rede "*Interactic 2.0*" e análise de interações dos vários participantes num dos grupos específicos da rede que apresenta o maior número de membros - *Web 2.0: ferramentas educativas* - facultarão um conhecimento mais aprofundado das características das redes sociais, das suas potencialidades e limitações, das expectativas e dificuldades sentidas pelos docentes utilizadores deste tipo de ferramentas *Web 2.0*.

Atualmente o inquérito por questionário já foi aplicado *online* no seio da *Interactic 2.0*, contando com 388 respostas, possibilitando a apresentação de algumas conclusões preliminares. Há ainda a salientar que, numa perspetiva de complementaridade com um outro estudo – *Competências na utilização das ferramentas/serviços Web 2.0 no contexto do desenvolvimento profissional de professores* –, far-se-á o levantamento das necessidades que os professores sentem no sentido de considerarem a sua participação numa rede social útil para a sua formação profissional, para que a formação informal seja manifestamente utilizada de modo efetivo, pelos professores, para o crescimento do seu conhecimento e para a mudança das práticas pedagógicas, numa perspetiva de inovação.

### **3. Apresentação de dados**

A aplicação do questionário decorreu a partir de 3 de março de 2011, tendo sido validado por dois docentes e investigadores da Universidade de Aveiro. A sua aplicação *online* no seio da *Interactic 2.0* contou ainda com o auxílio do seu fundador e administrador que incentivou a comunidade a responder ao questionário.

Em março a comunidade contava com mais de 2370 membros e 29 grupos, pelo que as 388 respostas (271 questionários completos) constituem uma amostra considerável. De acordo com Cohen et al (2007), para um universo de 2500 pessoas, torna-se aceitável um número

de 333 respondentes para um nível de confiança de 95% e um intervalo de confiança de 3%.

Os dados recolhidos que possibilitam efetuar a caracterização da *Interactiv 2.0* referem-se a 388 respondentes, enquadrando-se maioritariamente entre os 36 e os 55 anos de idade, de áreas geográficas e de grupos de recrutamento diversos. As habilitações académicas são variadas, salientando-se o facto de 273 serem detentores do grau de licenciatura. Na sua maioria (69%) são detentores duma situação profissional estável dado que são professores do quadro de agrupamento ou de escola e 48% possui mais de 23 anos de serviço. Estes números são interessantes na medida em que revelam que os docentes numa fase mais adiantada da carreira continuam interessados no desenvolvimento profissional através da sua participação na *Interactiv 2.0*.

De acordo com os dados obtidos à presente data, cerca de 35% dos membros fazem parte da *Interactiv 2.0* há já entre um e dois anos e 30% há menos de seis meses, sendo que 59% dos inquiridos tomou conhecimento desta rede através de amigos ou colegas e 41% através da Internet. 265 respondentes consideram ter um papel mais passivo na *Interactiv 2.0*, uma vez que se classificam apenas como leitores e 91% daqueles dedicam menos de uma hora por dia na verificação dos conteúdos da *Interactiv 2.0*. Essa percentagem aumenta para a 97% quando se trata da resposta a conteúdos desta rede. A Figura 1 clarifica os objetivos conducentes à adesão à rede.

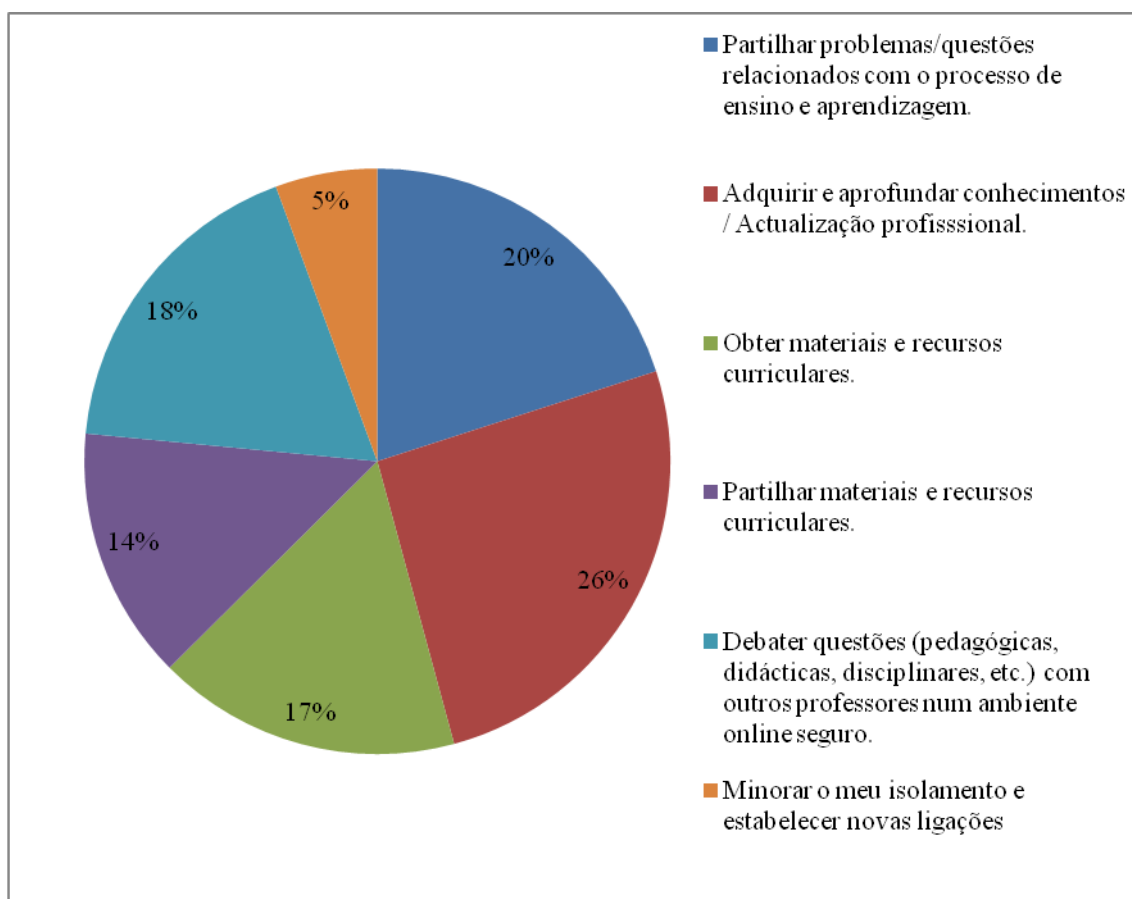


Figura 1 – Objetivos da adesão à rede *Interactiv 2*.

Sobre a utilização que fazem da *Web 2.0*, os dados indicam que os docentes inquiridos utilizam eminentemente as redes sociais e as publicações *online* como os *blogs* enquanto que as redes sociais preferidas para utilização pessoal são o *Facebook*, o *Twitter*, o *Ning* e o *Hi5*. Ao nível da utilização profissional continua a ser o *Facebook* a rede social mais utilizada pelos professores (Figura 2).

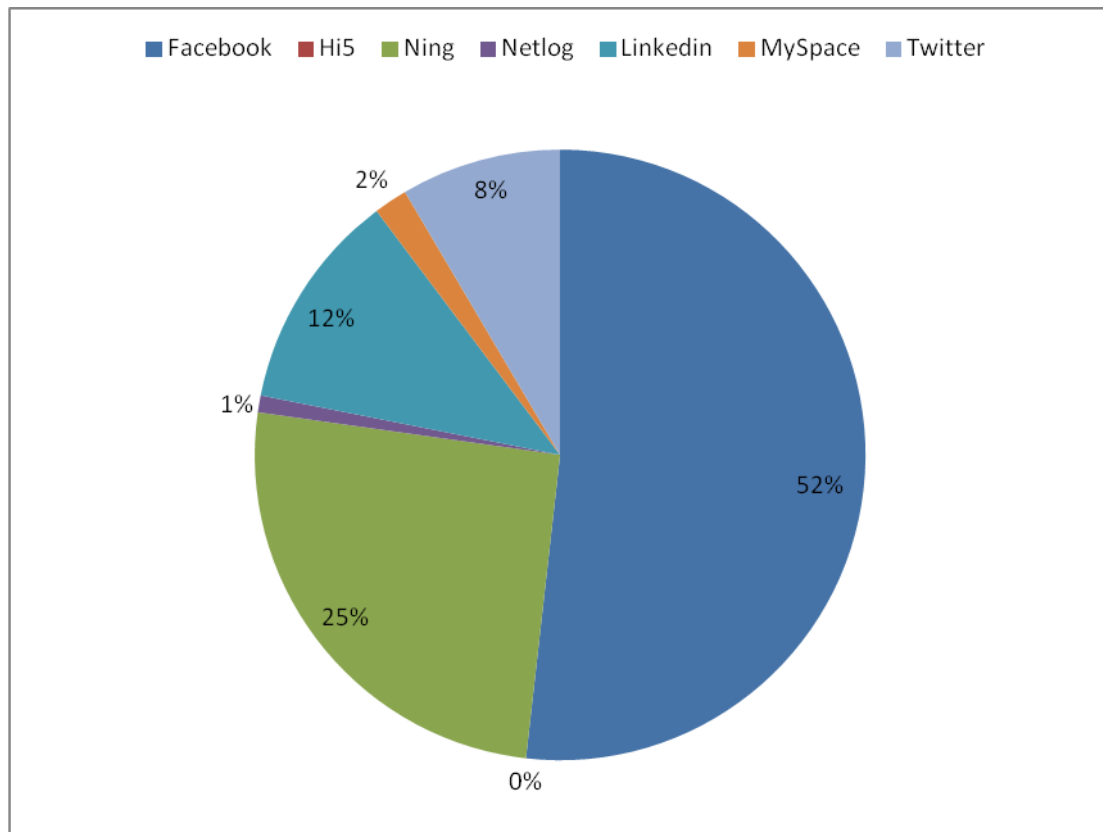


Figura 2 – Redes Sociais preferidas para utilização profissional.

Os motivos que levam os professores a aderir às redes sociais são, em primeiro lugar, o facto de serem uma forma de se manterem atualizados em relação às notícias/atualizações da comunidade e, em seguida, o facto de ser uma comunidade ativa, interessante e relevante, por ser uma forma de divulgar opiniões e, finalmente, por ser um meio de estabelecer novas ligações. No entanto, os membros da *Interactic 2.0* não confiam cegamente na informação veiculada nas redes sociais: apenas 58 dos respondentes confiam na informação obtida nas redes de que são membros. Da mesma forma, as suas principais preocupações no que diz respeito à adesão às redes sociais prendem-se com a perda de privacidade (29%) e o acesso aos dados pessoais (26%). Quanto às finalidades de utilização das redes sociais (Figura 3), os inquiridos preferem ligar-se várias vezes ao dia para se manterem atualizados (89) e para encontrar informação (72). As redes sociais nunca são utilizadas, pela maioria dos inquiridos (80), para fazer o *download* de conteúdos gratuitos, mas duas a três vezes por semana para partilhar experiências (70). Curiosamente, a socialização, a distração e a manutenção de contacto com amigos e familiares não são finalidades com grande peso para os membros da *Interactic 2.0*.



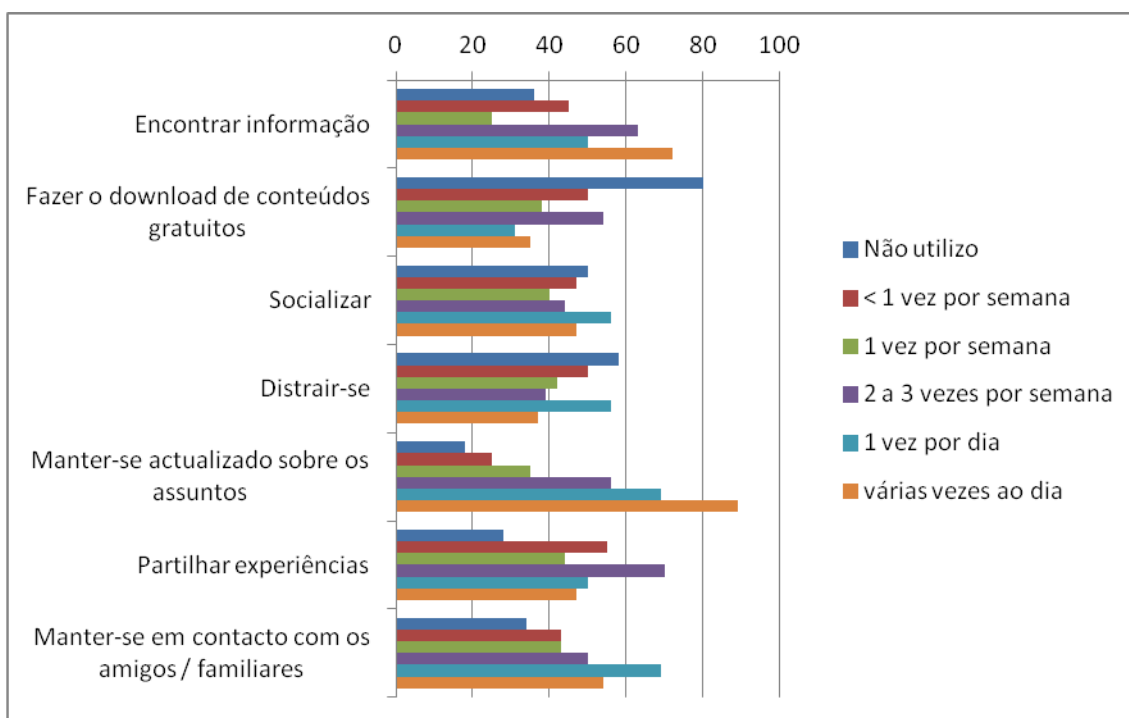


Figura 3 – Finalidades de utilização das redes sociais.

Sublinhe-se que as respostas fornecidas (Figura 4) permitem inferir que os respondentes possuem a consciência de que as redes sociais são um fator de distração, muito embora contribuam para a aprendizagem, para o desenvolvimento profissional e para o enriquecimento pessoal, constituindo-se também como uma fonte de motivação.

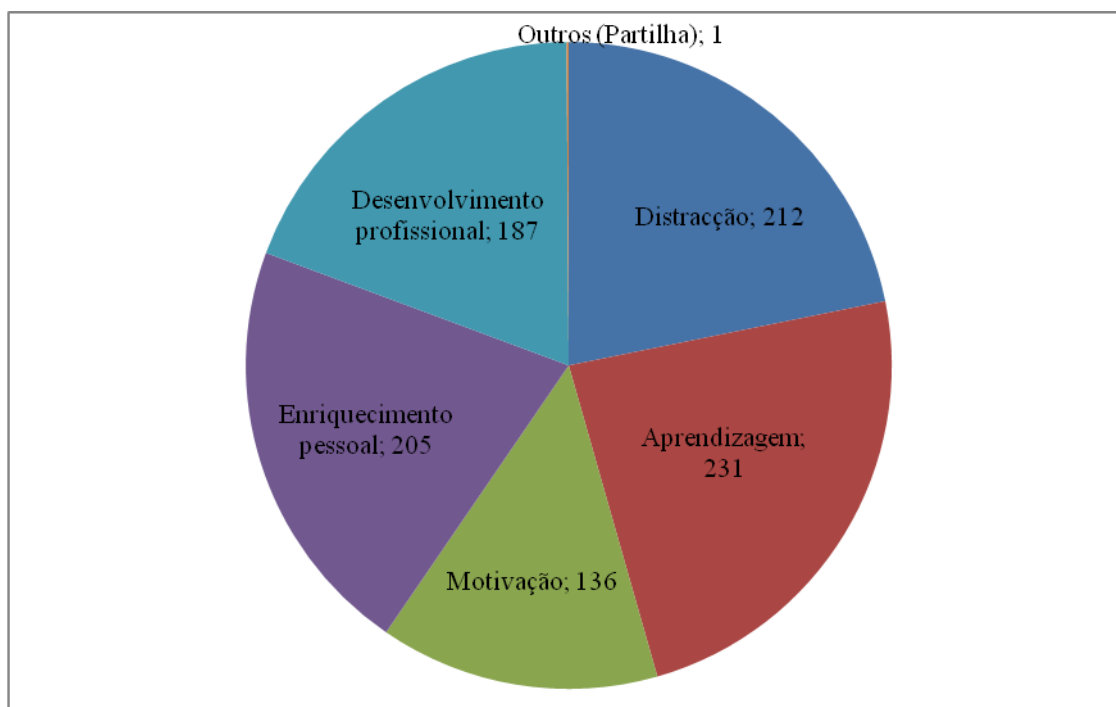


Figura 4 – Visão das redes sociais.

No que diz respeito à integração das redes sociais nas práticas educativas é interessante constatar que 120 inquiridos desejam fazê-la e, além disso, possuem, na sua opinião, as

competências e a confiança nas mesmas, apesar de considerarem necessitar de formação sobre a sua utilização em contexto educativo/profissional. Perpassa, também, a ideia de que a apetência para a integração das redes sociais nas práticas educativas depende do fator idade: 92 inquiridos consideram que os professores mais novos têm uma maior predisposição para a sua utilização em contexto educativo.

Verifica-se, ainda, que há alguma indefinição em relação à formação adquirida informalmente, pois 100 respondentes não concordam nem discordam que as aprendizagens informais devam ser alvo de uma certificação. Contudo, uma grande parte dos professores (158) concorda que a utilização das redes sociais e de ferramentas de colaboração *online* estimula uma maior comunicação e colaboração profissional, que é importante para a partilha de conhecimento e experiências profissionais (161) e reconhecem que são um meio informal dos docentes obterem formação (148).

A *Interactic 2.0* é uma rede de cariz profissional e tal é perceptível pelo número de inquiridos que classifica como tópicos mais interessantes (Figura 5) os que referem questões de natureza pedagógica (218), atividades e recursos curriculares (198), apoio a professores sobre a integração das TIC (151) e questões de carácter tecnológico, relegando para último lugar as questões/relações sociais (44).

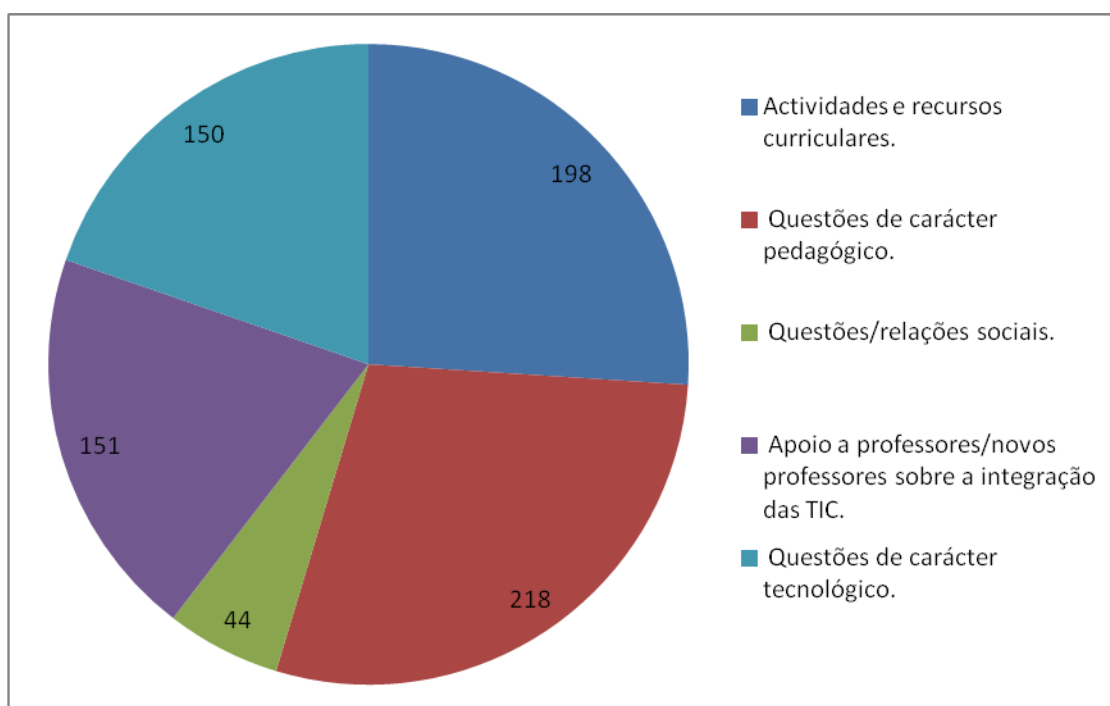


Figura 5 – Tópicos de discussão de maior interesse na *Interactic 2.0*.

A *Interactic 2.0* parece ter uma importância elevada para o aperfeiçoamento profissional (Figura 6) na medida em que permite partilhar recursos e informações com educadores, possibilita aprender a integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem e facilita a familiarização com a *Web 2.0*, além de facultar, com um grau razoável de importância, a ligação com colegas, a criação de grupos para colaborar em projetos e a obtenção de apoio de colegas para enfrentar desafios profissionais.

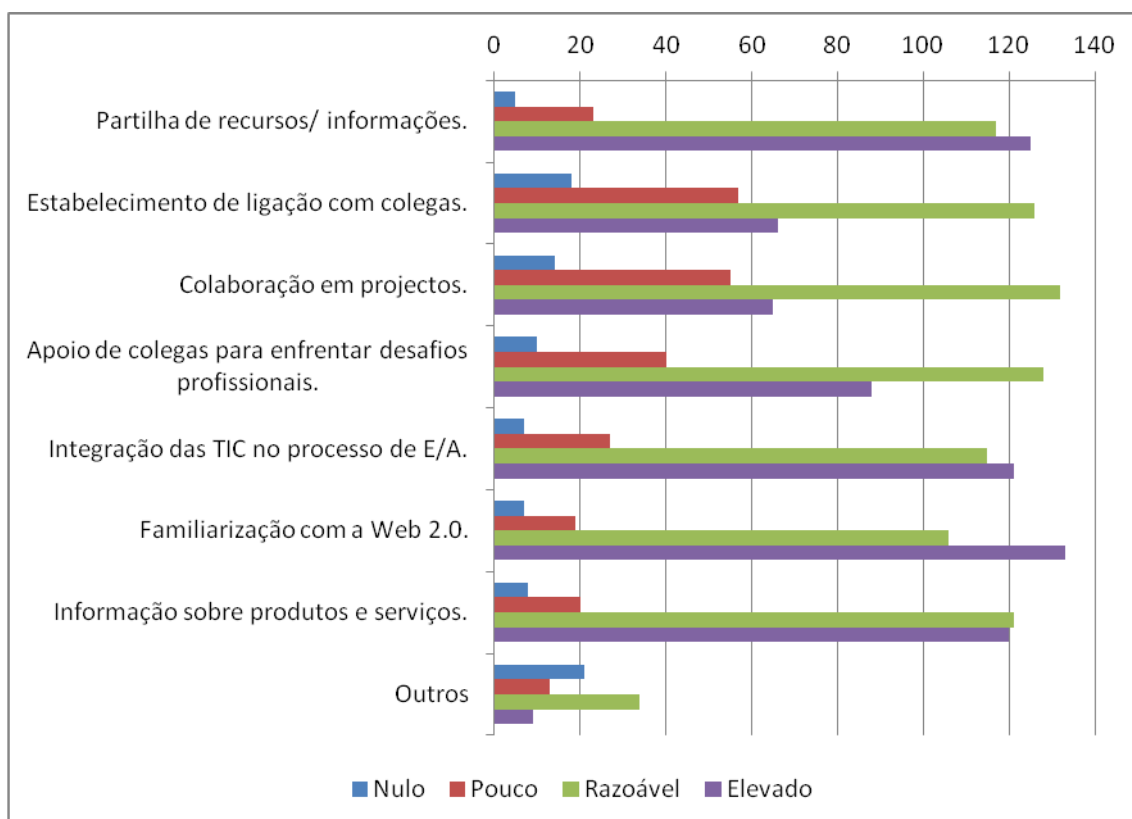


Figura 6 – Importância da *Interactiv 2.0* para os seus membros.

A *Interactiv 2.0* proporciona a participação em interessantes debates e, segundo os inquiridos (Figura 7), desenvolve-se o trabalho colaborativo. Através da participação na *Interactiv 2.0* os seus membros tomam consciência de reais alterações nas suas práticas educativas e, assim como na formação contínua, são desenvolvidas atitudes reflexivas sobre as práticas profissionais docentes. Quanto aos impactes da *Interactiv 2.0* no desenvolvimento profissional dos docentes do ensino não superior (Figura 7) constata-se que, da mesma forma que na formação contínua, os objetivos de desenvolvimento profissional são consistentes com os objetivos dos respondentes, baseando-se em anteriores experiências de formação e sendo consolidados posteriormente através de atividades construídas de acordo com os conhecimentos e competências que são adequados à área curricular e úteis para as práticas profissionais docentes e para a integração das TIC.

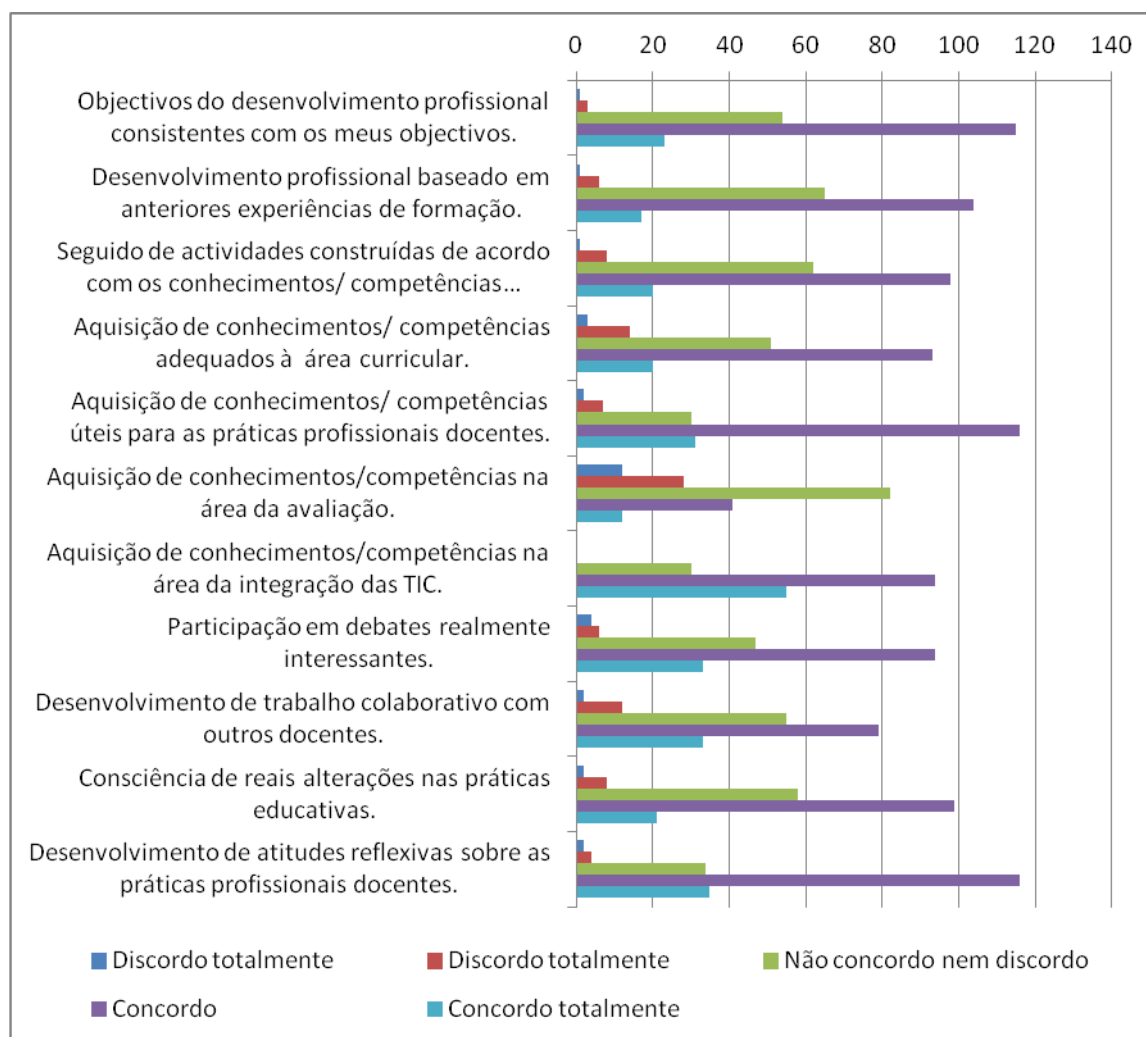


Figura 7 – Impactes da *Interactic 2.0* no desenvolvimento profissional de docentes do ensino não superior.

#### 4. Conclusões

É possível concluir que os membros da *Interactic 2.0* consideram que as redes sociais apresentam um grande potencial, tanto ao nível pessoal como profissional, uma vez que dão um grande contributo para as aprendizagens, para a motivação e para o crescimento pessoal e profissional dos professores. A participação na *Interactic 2.0* é importante para melhorar as competências TIC e para o desenvolvimento de atitudes reflexivas sobre as práticas docentes, contudo não se manifesta como um elemento determinante para o fomento do trabalho colaborativo nesta comunidade que tem vindo a crescer de forma relevante e que, de acordo com um número importante de respostas positivas, parece ser suficientemente dinâmica e participada para perdurar no tempo.

Este trabalho é realizado em articulação com outra investigação que se debruça sobre o papel das ferramentas *Web 2.0* no desenvolvimento das competências dos docentes. Espera-se que este trabalho possibilite a formulação de alguns pressupostos teóricos em termos do paradigma de formação dos docentes do ensino não superior, conhecer melhor as suas reais necessidades e criar uma rede social dirigida aos mesmos, através da qual se almeja a dinamização de uma comunidade *online* de professores que, libertos de constrangimentos temporais, geográficos e tecnológicos, possam complementar a sua formação inicial e contínua através da participação numa rede social diretamente vocacionada para o seu desenvolvimento profissional.

## 5. Referências

- Antunes, P. (2009). *Impacte dos quadros interactivos nas práticas docentes: um estudo de caso*. Dissertação de mestrado em Multimédia em Educação. Universidade de Aveiro. 194 pp.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Dean, J. (1991) *Professional development in school*. Philadelphia: Open University Press.
- Downes, S. (2005). *An Introduction to Connective Knowledge*. Consultado em 23 de maio de 2009, em <http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33034>.
- Downes, S. (2006). *Learning Networks and Connective Knowledge*. Consultado em 23 de maio de 2009, em <http://it.coe.uga.edu/itforum/paper92/paper92.html>.
- Garrison, D., & Anderson, T. (2003). *E-Learning in the 21<sup>st</sup> Century*. New York: Routledge.
- Hargreaves, A., Earl, L., & Ryan, J.im. (2001). *Educação para a mudança: reinventar a escola para os jovens adolescentes*. Porto: Porto Editora.
- Loureiro, A., Vaz, C., Rodrigues, M.R., Antunes, P., & Loureiro, M.J. (2008). *Factores críticos de sucesso em comunidades de prática de professores online*. Actas – Challenges 2009 - VI Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. Braga.
- Lucas, M., & Moreira, A. (2009). *A Web social: contributo informal às aprendizagens formais?* Actas – Challenges 2009 - VI Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. Braga.
- OECD (2007). *Participative Web and User-created Content. Web 2.0, Wikis and Social Networking*. Consultado em 23 de maio de 2009, em <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9307031E.PDF>.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L.V.(1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Trajectos.<sup>1</sup>
- Redecker, C. (2009). *Review of Learning 2.0 Practices: Study on the Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Consultado em 23 de maio de 2009, em <http://www.twine.com/item/127zdk2m5-37w/review-of-learning-2-0-practices-study-on-the-impact-of-web-2-0-innovations-on-education-and-training-in-europe>.
- Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. A Creative Commons Licensed version - disponível em [www.knowingknowledge.com](http://www.knowingknowledge.com), obtido em 20 de março de 2008.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice – learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

## POSTERS

---

## Inside the Simulation – INtheSIM

**Gaetano Bruno Ronsivalle**

“Sapienza” University of Rome  
Italy  
bruno.ronsivalle@uniroma1.it

**Daniele Poce**

Labelformazione s.r.l.  
Italy  
dpoce@labelformazione.it

**Antonella De Luca**

Labelformazione s.r.l.  
Italy  
adeluca@labelformazione.it

**Gianfilippo Manni**

Labelformazione s.r.l.  
Italy  
gmanni@labelformazione.it

**Silvio Meconi**

Labelformazione s.r.l.  
Italy  
smeconi@labelformazione.it

**Marta Pieragostini**

Labelformazione s.r.l.  
Italy  
mpieragostini@labelformazione.it

**Chiara Sepede**

Labelformazione s.r.l.  
Italy  
csepede@labelformazione.it

### **Abstract**

The development of Web digital technologies encouraged the spread and evolution of online e-learning simulations, especially in the training of professional and technical profiles in high-risk activities.

Nowadays, in order to optimize and cut costs, private Companies tend to train their employees by using simulations. However the outcomes are not always encouraging. In fact, in case of professional profiles with a high degree of technical specialization, some methodological and technological factors affect the e-learning simulation effectiveness and curb the didactic potentialities.

The analysis of e-learning simulations in fields such as Defense, energy, security, transport, mineral industry etc. detects some weak points as:

1. **A low level of manipulation:** the manipulation by distant device is only occasionally implemented.

2. **A lack of physical realism:** simulations are scarcely close to reality and, sometimes, they don't observe physical laws.
3. **Individual interaction:** the man-machine interaction is almost always "one to one" and makes difficult the creation of the teamwork.
4. **Asynchronous or parallel teamwork interaction:** the teamwork works in an asynchronous or parallel way (low interaction level).
5. **Deterministic simulation:** the calculation model of a simulation can't reproduce "complex" situations in a likely way.

On the other hand, the increase of computer calculation performances and new software components progresses make contents more accessible than before. All machines with a Flash Player 10.1 - a very popular software program – permit to visualize a complex 3D environment, interacting with it, exchanging audio/video flows with other users without using server-side technologies. Thanks to these technologies it's possible to train a high qualified labor force by reducing costs and preserving the training process quality: a simulated environment represents an effective alternative to traditional training activities. Furthermore a server-side technology with no particular requirements permits to get a high interaction and communication level without renouncing the contents redistribution requirements defined by e-learning standards. According to these premises, our research goal is to create virtual environment of a simulated learning: INtheSIM. Such environment fits in users behaviors by presenting real context conditions. In particular, it's useful to support private Companies and corporations in training specialist-technical profiles. Our solution allows managing a series of **features** in order to get the maximum learning effectiveness level:

1 – **Manipulation** through **innovatory controller** (device that allows the manipulation of objects): motivation and sensorimotor learning are encouraged through direct experience. We decided to use Nintendo WiiMote, a very common and affordable controller. It has the size of a remote control, it is wireless and PC-connectable through Bluetooth technology. It also contains an accelerometer to feel the strength and the controller orientation in the tridimensional space. Its vibrating system gives feedback to users and enhances their training experiences. It has push buttons easy to set up and its ergonomic and symmetric handle also fits left-handed users.

2 – **3D online environment** to simulate real application situations, get realistic graphics and observe physics laws: the direct experience allows to increase the motivation and attention levels. The increase of Flash Player calculation capabilities permits to use complex tridimensional models in Flash videos. The aid of libraries designed *ad hoc* allows to get excellent performances and quality results. Among all 3D Flash libraries we choose to use a library loading the most advanced tools for 3D graphic creations, like as 3D Studio Max: Alternativa3D.

3 – **Multuser** environment for interacting in a **synchronous way**: the activities performed in a simulated environment are related and open different scenarios. E-learning standards impose to create learning objects not related to server-side technologies. Then the courses won't have any real time communication between clients: this functionality is related to a server-side technology not required for LMS. In the new versions of Flash Player, a peer-to-peer functionality bypasses this restriction allowing the client exchange of text messages and audio/video flows.

4 – Advanced **interaction** level to allow users to modify the environment and manipulate objects.

5 – **Hybrid** calculation model, based on a structure integrating deterministic (physical and procedural bonds) and probabilistic (bayesian models) algorithms.

Every INtheSIM thematic module can be **enriched and changed** in order to face different problematic issues and unexpected situations. In this way it aids learner thoughts and



problem solving activities. For instance, the **temporal bonds** and the external variables affecting the system influence the simulation likelihood. The interaction is direct and in real time: group activities are increased thanks to audio/video/chat communication functionalities between users.

The INtheSIM prototype includes two modalities of exploring the virtual world. The **real simulation** reproduces the external environment with its bonds and features, without any help. The **assisted simulation** permits to explore the environment with aids and hints to solve problems. The model has been applied to criminal investigation techniques by focusing on the crime scene analysis phase.

The **assessment** system gives feedback in relation with users actions: at the end of the simulation, it proposes a detailed **report** about attained learning objectives and acquired competencies. The prototype **tracks** all activities in order to monitor users behaviors. It also observes all e-learning standards.

The INtheSIM model is an advanced implementation of e-learning simulations. It represents an answer to some critical factors in learning and technical-specialist training. In general the model implies some general advantages:

- **A drastic decrease of displacement costs:** in traditional courses team members have to move from their workplace and trainers or tutors must coordinate the processes. Thanks to our e-learning simulation model, the team members can be trained by experimenting shared simulated scenarios without leaving their workplace.
- **Virtual reproduction of apparatus** for practice: technical training in some specific areas, such as oil rigs or submarines, can be extremely complex as the equipments are hardly accessible. A simulation – and notably our model – can successfully reproduce environments tough to be experienced.
- **Mitigation of human risk:** technical training, especially in some fields, involves some high risks whereas e-learning simulations allow to remove all dangers of a real training activity.
- **“Exclusively virtual” damage of machinery** used in the training phase: inexperienced people can damage machinery and complex technologies. An e-learning simulation avoids this risk.
- **Immediate reproducibility of a concrete situation** during the technical training: in some cases – e.g. critical incidents, specific action fields - the technical training could be limited, as some conditions and environment are barely reproducible. An advanced e-learning simulation model can create scenarios *ad hoc* and reproduce situations difficult to be experienced.

**Keywords:** 3D, Business Game, bayesian network, e-learning simulation, teamworking, virtual reality, multiuser.

## References

- Ronsivalle, G.B., & Carta, S., & Metus, V. (2009). L'Arte della progettazione didattica. Dall'analisi dei contenuti alla valutazione dell'efficacia. Milano: FrancoAngeli.
- Ronsivalle, G.B. (2007). The ABI on line simulation “Bank Robberies. *Proceedings of EDEN 2007 Annual Conference*, 2007.
- Ronsivalle, G.B., & Metus, V. (2007). E-learning Simulations and Bayes Networks. *Proceedings of The 2nd International Conference on Engineering Education & Training*, Kuwait City.
- Ronsivalle, G.B. (2005). Simulare la complessità: sistemi dinamici e reti decisionali nei percorsi di apprendimento. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 2005.

# Bridging Old and New – A Study in Student Perception of the “New” English Classroom

**Isabel Fernandes da Silva**

Centro de Estudos Linguísticos, Comparados e Multimédia (CELCT)  
Universidade Autónoma de Lisboa  
Portugal

[Isabel.silva@ual.pt](mailto:Isabel.silva@ual.pt)

**Jane Rodrigues Duarte**

Centro de Estudos Linguísticos, Comparados e Multimédia (CELCT)  
Universidade Autónoma de Lisboa  
Portugal

[jduarte@ual.pt](mailto:jduarte@ual.pt)

## **Abstract**

In our modern digital world, thousands of people join and create online communities, access information and entertainment, buy and sell goods - the list of possibilities is limitless. This use of technology is often confined to areas of personal interest or professional needs and resorting to these online practices is not yet common for educational purposes. In other words, electronic devices such as iPods, DVDs, digital cameras, mobile phones, etc. are part of most people's everyday reality but are not contemplated as a learning tool. Education still lags behind and faces serious competition against such interesting and dynamic resources.

Although the use of e-learning tools has gradually gained the attention of educators and students, it has not been fully integrated and acknowledged in the teaching/learning experience. While several studies have been carried out to examine the impact of VLEs, e-learning syllabi and methodologies, as well as teacher training, there are still significant gaps in terms of information on learner experience. It is our contention that technology and the massive use of digital tools has not only influenced today's society but has given rise to new learning identities.

This study describes the blended learning experience carried out at our university in the course unit of English; it presents the preliminary results of a survey applied to undergraduate students on their perception and opinion of the importance/usefulness of the e-learning platform.

Students are required to comply with compulsory exercises and activities that assess their four skills in linguistic competence: reading, writing, listening and speaking. Classroom sessions are insufficient to properly address the students' needs and provide them with a methodology that is tailored to their individual learning styles and pace. Within this scope, the creation of an e-learning course with interactive exercises, activities and resources represents a solution that will bridge the gap between the teacher and students' individual needs and, at the same time, optimize teachers' assessment and contribute to a more individualized and accurate definition of students' (linguistic) profile.

The first group of respondents included 109 students attending the undergraduate degree in Law and 1 attending the undergraduate degree in Management, 52.1% male and 47.9% female, with ages ranging from 19 to 52 years old. The majority (86.1%) study at home (the other options were: at college/university/learning centre – 9.9%; at an Internet café – 1%; at the library – 5%; and in the workplace – 2%) and use their own PC (85.4%); only a small

number of students use a handheld device (11.2%), a laptop on the university network (9%) or a computer in a pooled computer room (2.2%).

In terms of online activities, the Internet is more often used as a communicate tool. The most usual online activities include sharing information (14.1% do it very often, 21.8% do it often and 27.6% do it sometimes), participating in online communities or social networks (14.1% do it very often, 21.8% do it often and 27.6% do it sometimes), and using instant messaging or chat rooms (23.1% do it very often and 16.7% do it often though 24.4% almost never do it). Most respondents only occasionally or virtually never post comments to forums or blogs; only occasionally (21.3%) and most virtually never (47.2%) play online. A significant number watch online videos and/or listen to audio content (19.1% do it very often, 23.6% often and 24.7% sometimes) though only a few upload them (14% do it occasionally and 38.4% virtually never do it). Finally, most respondents use the web for learning, though not as regularly as they do other online activities (31.1% sometimes read online learning materials and 30% do this often; 36.7% often do interactive exercises while 27.8% do them sometimes; and 36% often search and/or access learning resources, an activity that is carried out sometimes by 29.2% of the respondents).

The majority (90%) recognize the importance of the platform by disagreeing with the statement "*The platform makes classroom learning unnecessary and irrelevant*" (47.3% disagree and 41.8% completely disagree) and agreeing that "*The e-learning contents complement (...) classroom lessons*" (62.4% agree and 26.6% completely agree). This is also demonstrated by almost 90% stating that the "*online experience boosted [their] learning*" (59.6% agree and 27.5% completely agree). In fact, 77.6% express their discord with "*The platform simplifies studying but has no effect in the overall learning experience*" (51.4% disagree and 26.2% completely disagree). Most students declare that the e-learning platform "*is an easy and clear way of finding out information quickly*" (60.9% agree and 32.7% completely agree); "*allows [them] to learn outside of classes and lectures*" (57.9% agree and 28% completely agree) and "*to access lecture notes that have been missed*" (39.4% agree and 21.1% completely agree).

Overall, the majority view the e-learning experience as relevant for their language learning: more than 70% declare that with the platform "*learning a foreign language becomes easier*" (42.4% agree and 30.4% completely agree) and "*faster*" (40.9% agree and 23.9% completely agree), it "*is more fun*" (48.4% agree and 25.8% completely agree) and "*more interesting*" (45.5% agree and 31.3% completely agree).

The preliminary results indicate that most students recognize the usefulness of the e-learning platform in their learning experience. Though the obtained results correspond to about half of the intended respondents (all students attending the course unit of English in continuous evaluation in 2010/2011), we may conclude that their perception of the e-learning platform resonates with the objectives set out by this project.

In the future, we aim to continue developing the e-learning syllabi with new tools, diversified activities and methodologies. Moreover, it is our intention to contribute to this field of study by sharing our experience. This includes adapting and applying a questionnaire on demotivation in the English classroom to our students and others attending HEIs in which e-learning resources are not integrated so as to compare the impact of e-learning on motivation.

**Keywords:** blended-learning; identity; technology-enhanced learning; efl;

## References

- Akkoyunlu, B. & Soyulu, M. Y. (2006). A Study on Students' Views on Blended Learning Environment. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 7 (3), 43-56. <http://tojde.anadolu.edu.tr/>

- Chapelle, C. A. (2010). Research for Practice: a Look at Issues in Technology for Second Language Learning. *Language Learning & Technology*, 14 (3), 27–30. <http://llt.msu.edu/>
- Hajerrouit, S. (2010). Developing Web-Based Learning Resources in School Education: A User-Centred Approach. *Issues in Information Science and Information Technology*, 6, 115-135. <http://iisit.org/>
- Sakai, H. & Kikuchi, K. (2009). An analysis of demotivators in the EFL Classroom. *System* 37 (1), 57-69. [http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/335/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/335/description#description)
- Sharpe, R., Beetham, H. & de Freitas, S. (eds.), (2010). *Rethinking Learning for a Digital Age*. New York and London: Routledge.
- Fernandes Silva, I. & Rodrigues Duarte, J. (2011). New Learning Identities. *International Journal of Arts and Sciences*, 4 (4), 228-234.
- Tucker, D., & Jones, L. D. (2010). Technology Enhanced Learning: Utilizing a Virtual Learning Environment to Facilitate Blended Learning. *Issues in Information Science and Information Technology*, 7, 519-529. <http://iisit.org/>

# A Tecnologia Educacional no processo da Inclusão de aluno com Síndrome de Asperger: “Scrapbook - A arte de decorar álbuns de fotografia”

**Paloma Alinne Alves Rodrigues**

Universidade Federal do ABC

Brasil

palomaraap@gmail.com

**Elisa Tomoe Moriya Schlunzen**

Universidade Estadual Paulista (FTC/UNESP)

Brasil

elisa@fct.unesp.br

## **Abstract**

O grupo de pesquisa Ambientes Potencializadores para Inclusão (API), da Universidade Estadual Paulista (FCT) – Campus de Presidente Prudente no Brasil possui o intuito de possibilitar estratégias teóricas e práticas para a Inclusão digital, social e escolar, de Pessoas com Deficiências (PD), realizando estudos e pesquisas desde o ano de 2002. Para tanto, são realizados acompanhamentos pedagógicos junto a crianças e jovens com deficiências e necessidades educacionais especiais, por meio de um ambiente denominado Construcionista, Contextualizado e Significativo, que tem como base os estudos de Schlunzen, 2000. Objetivos: O presente trabalho busca apresentar as atividades realizadas entre os anos de 2010 e 2011, junto a um aluno que possui Síndrome de Asperger, que é definida como um Transtorno Invasivo do Desenvolvimento (TID) possuindo como principais características: dificuldades de interação, comprometimento da imaginação e da comunicação verbal e não-verbal. Métodos: Partindo do interesse do aluno, as tecnologias educacionais, em especial o computador, são utilizados para aprimorar suas habilidades de interação. Com isso, buscou-se utilizar o Objeto de Aprendizagem (OA) “Scrapbook - A arte de decorar álbuns de fotografia”, sendo que OAs são compreendidos como “qualquer recurso digital que possa ser utilizado para o suporte do ensino (WILEY, 2000). Resultados: Por meio do uso do referido OA o aluno descreveu a sua rotina, tendo relatado informações como, por exemplo: comidas favoritas, viagens, atividades diárias e além de realizar atividades relacionadas ao raciocínio lógico. Considerações Finais: Concluímos que o uso das Tecnologias Educacionais aplicadas ao contexto inclusivo permite que uma pessoa com deficiência tenha a possibilidade de realizar tarefas, obter informações, adquirir e compartilhar conhecimentos.

**Palavras-chave:** Inclusão Digital, Social e Escolar; Objetos de Aprendizagem; Tecnologia Educacional

## **Introdução**

Atualmente vivemos em um contexto denominado sociedade do conhecimento e da informação, utilizando as tecnologias para realizar diversas atividades diárias, e principalmente para facilitar a vida da Pessoa com Deficiência (PD). No Brasil a cada 10 anos o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza um levantamento sobre diversas questões relacionadas a moradia, saneamento básico, escolaridade, e no ano

2000<sup>1</sup> foi realizado um último levantamento, informando que quase 25 milhões de brasileiros possui pelo menos algum tipo de deficiência. Diante do exposto, podemos concluir que as Tecnologias, em especial o computador, torna-se uma ferramenta de grande relevância na vida dessas pessoas, e assim realizar diversas atividades, e entre elas destacamos a busca por informação, trabalho, lazer, sociabilidade e principalmente acesso a comunicação e consequentemente abrindo a possibilidade para a construção do conhecimento. Infelizmente, muitas escolas encontram-se alienadas a este cenário, o que dificulta o processo da Inclusão. Este fato é muito bem ilustrado, por Gil (2004), que argumenta que o

*[...]conceito de inclusão é recente em nossa cultura. Como qualquer situação nova, incomoda, desperta curiosidade, indiferença ou negação, encontra adeptos e também críticos: envolve praticamente todas as esferas do social, apontando para a necessidade de repensar, de alterar hábitos, posturas, atitudes, começando pelo plano individual, tirando-nos de nossa zona de conforto habitual. (p.160)*

Entretanto, é importante ressaltar que a escola não pode continuar ignorando o processo de Inclusão, pois o aumento das matrículas das PD nas classes comuns está cada vez mais crescente. Dessa forma é importante buscar inserir as tecnologias, em especial o computador, como uma nova ferramenta pedagógica em seu cotidiano educacional. Neste sentido, o uso do computador na escola torna-se fundamental, pois o mesmo age como uma ferramenta integradora, e, além disso, como um recurso pedagógico para uso dos professores da rede pública de ensino, proporcionando aos alunos uma maneira diferenciada de realizar as suas atividades. Muitos autores, como Valente(1991, p.16) argumentam que a introdução do computador na educação tem provocado uma verdadeira revolução na concepção de ensino-aprendizagem, pois esta ferramenta pedagógica é uma grande aliada no processo de Inclusão Educacional. Contudo, alguns professores argumentam que não possuem recursos educacionais digitais para trabalhar com os alunos com deficiência. Neste sentido no ano de 2000 o Ministério da Educação (MEC) do Brasil, em parceria com Universidades brasileiras,entre elas a Universidade Estadual Paulista (FCT/UNESP), criou o projeto Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED).O presente projeto visava produzir softwares educacionais, ou seja, Objetos de Aprendizagens (OA) para diferentes níveis de ensino (NASCIMENTO,2005). Segundo Wiley (2000), os OA “são compreendidos como “qualquer recurso digital que possa ser utilizado para o suporte da aprendizagem.” Objetivos: Neste sentido, visando auxiliar o contexto de ensino e aprendizagem de diversas escolas, a equipe da FCT/UNESP produziu OA para diferentes níveis de ensino e áreas do conhecimento, entre elas destaca-se: Matemática, Física, Educação Física e principalmente para a Educação Especial. Diante do exposto, o presente artigo, visa abordar as atividades realizadas com um aluno com Síndrome de Asperger durante os anos de 2010 e 2011, por meio do OA de Educação Especial, denominado “Scrapbook- A arte de decorar álbuns de fotografia”. A Síndrome de Asperger é definida como um Transtorno Invasivo do Desenvolvimento (TID) possuindo como principais características: dificuldades de interação, comprometimento da imaginação e da comunicação verbal e não-verbal Williams e Wright (2008). Métodos: O aluno com Síndrome de Asperger é acompanhado pela pesquisadora autora do artigo, semanalmente, a, qual faz parte do grupo de pesquisa Ambientes Potencializadores para Inclusão (API). Este grupo possui tem como meta possibilitar estratégias teóricas e práticas para a Inclusão digital, social e escolar, de PD realizando estudos e pesquisas desde o ano de 2002. Para tanto, são realizados acompanhamentos pedagógicos junto a crianças e jovens público alvo da educação especial, por meio de um ambiente denominado Construcionista, Contextualizado

---

<sup>1</sup> Informação retirada do site: <http://www.prodiam.sp.gov.br/acess/> no dia 27/05/2011.

e Significativo, que tem como base os estudos de Schlünzen (2000), todos os atendimentos buscam utilizar diferentes recursos tecnológicos, mas principalmente diferentes tipos de OAs e sempre buscando partir do interesse e contexto do aluno para formalizar o conceito. Diante do exposto, são realizadas diversas atividades com o estudante com Síndrome de Asperger, por meio do uso do OA “Scrapbook - A arte de decorar álbuns de fotografia” visando aprimorar suas habilidades de interação. Resultados: O uso do referido OA permitiu ao aluno desenvolver diversas atividades proporcionando a construção do conhecimento, além de adquirir e habilidades em relação ao uso das tecnologias. Ao utilizar o OA, o aluno teve a possibilidade de descrever a sua rotina, inserir imagens, salvar informações, realizar pesquisas na internet. A formalização dos conceitos ocorreu por meio do seus relatos, como por exemplo quando ele descreveu as suas comidas favoritas, viagens em família, atividades do cotidiano, elaborou textos sobre o seu time de futebol favorito, desenvolveu cálculos matemáticos, expressar sentimentos, medos, receios e alegrias. Além disso, houve um grande avanço na interação do aluno com a pesquisadora e com os colegas participantes do grupo de pesquisa API, havendo uma maior socialização e inclusão do aluno nas atividades de grupo, como por exemplo: festas em datas comemorativas.

### Considerações Finais

Concluimos que o uso das Tecnologias aplicadas ao contexto inclusivo permite que uma PD tenha a possibilidade de realizar tarefas, obter informações, adquirir e construir conhecimentos. Podemos concluir que o uso do computador e dos Objetos Aprendizagem é fundamental, pois permite que os alunos possam aprender de maneira lúdica e interativa e principalmente de maneira significativa. Diante do exposto, para que os alunos com deficiência possam fazer uso dos OAs é fundamental que eles disponibilizem recursos de acessibilidade, pois desta forma, os alunos poderão utilizar esses OA sem evidenciar suas dificuldades. Neste sentido, salienta-se que ao confeccionar o OA “Scrapbook - A arte de decorar álbuns de fotografia” a equipe da FCT/UNESP teve uma grande preocupação com os quesitos de acessibilidade, por isso este OA é totalmente acessível para alunos com Deficiência Visual (DV) possuindo audiodescrição e para aluno com Deficiência Auditiva (DA) a Linguagem Brasileira de Sinais (Libras), podendo ser utilizado inúmeras vezes, ou seja é reutilizável. Portanto, espera-se que com este trabalho muitos professores consigam ver possibilidades para trabalhar com os seus alunos com Síndrome de Asperger, podendo propiciar a construção do seu conhecimento, usando o OA.

### Referências

- Gil, M, E, A. (2004). Inclusão Digital e Inclusão Social: O Papel da Acessibilidade. In: Inclusão: Intenção e Realidade. Organização: Sadao Omote. Marília. Fundepe. Editora UNESP, São Paulo.
- Nascimento, A.C.A. Construindo Comunidades de Elaboradores de Objetos de Aprendizagem através de Conteúdo, Tutoria e Interação dos Pares. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/artigos/Anna20063.pdf>> Acessado em: 25 julho 2011
- Schlunzen, E.T.M (2000). Mudanças nas práticas pedagógicas do professor: criando um ambiente construcionista contextualizado e significativo para crianças com necessidades especiais físicas. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação. PUC/SP, São Paulo.
- Valente J.A. (1991). *Liberando a mente: computadores na educação especial*. Campinas: Gráfica Central da Unicamp.
- Valente, J.A. (org) (1999). *O Computador na Sociedade do Conhecimento*. Campinas, Unicamp.
- Wiley, D.(2000). The instructional use of learning objects. On-line version. Disponível em: <<http://reusability.org/read/2000>>. Acesso em 18 maio 2011.

Williams, C; Wright, B. (2008). *Convivendo com Autismo e Síndrome de Asperger: Estratégias Práticas para Pais e Profissionais*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda.



## Web2.0 na educação

### **Anabela do Rosário Possidónio da Clara Protásio**

Mestranda em Educação e Comunicação Multimédia na Escola Superior de Educação de Santarém

Coordenadora do Centro de Recursos Educativos da Câmara Municipal de Chamusca  
Professora Tic em Atividades Extra-Curriculares no Agrupamento Vertical de Escolas e Jardins de Infância do Concelho da Chamusca (AVEJICC)

Professora Tic para o Ensino Pré-Escolar no Agrupamento Vertical de Escolas e Jardins de Infância do Concelho da Chamusca (AVEJICC)  
Portugal

[anabela.protasio@gmail.com](mailto:anabela.protasio@gmail.com)

### **José Joaquim Leitão Nunes Mascate**

Mestrando em Educação e Comunicação Multimédia na Escola Superior de Educação de Santarém

Professor do Grupo 550 – Informática  
Gestor da Empresa “Ciberpage”  
Portugal

[josemascate@gmail.com](mailto:josemascate@gmail.com)

### **Rui Jorge Razões da Silva**

Mestrando em Educação e Comunicação Multimédia na Escola Superior de Educação de Santarém

Oficial Para-quedista do Exército Português  
Portugal

[ruijs@gmail.com](mailto:ruijs@gmail.com)

### **Maria da Costa Potes Franco Barroso Santa-Clara Barbas**

Professora Coordenadora (Departamento de Tecnologia Educativa) na Escola Superior de Educação de Santarém do Instituto Politécnico de Santarém

Membro Efetivo (Linha 2) no Centro de Investigação Didática e Tecnologia da Universidade de Aveiro (CIDTFF)

Investigadora Principal (a 30%) no CEFAGE (membro colaborador) da Universidade de Évora

Portugal

[mariapbarbas@gmail.com](mailto:mariapbarbas@gmail.com)

<http://www.mariapotesbarbas.pt>

### **Resumo alargado**

O poster situa-se no âmbito do projeto WEB2.ZERO NA EDUCAÇÃO da Unidade Curricular (U.C.) de Metodologia de Projeto Tecnológico do Mestrado em Educação e Comunicação Multimédia da Escola Superior de Educação de Santarém e visa apresentar caminhos e formas de inovar em educação, através de ferramentas da Web 2.0.

Muitas vezes aquele que melhor usa uma ferramenta não é o que conhece todos os passos e formas de utilização mas sim aquele que se propõe utilizá-la com um determinado fim e atinge o objetivo. Este projeto envolve a construção e partilha de ações de formação na plataforma Digi\_Zip\_Zap da Escola Superior de Educação de Santarém, direcionadas a docentes e comunicadores.

Pretendemos divulgar as potencialidades pedagógicas das ferramentas Prezi, Wix, Slideshare, Scribd e Wordpress e, simultaneamente, apoiar na sua utilização como auxiliar para apresentar, organizar, publicar e dar a conhecer informações, conteúdos e práticas.

Segundo Thompson (2007) a Web 2.0 assenta no princípio do utilizador /consumidor ativo que passou da fase mero de leitor de conteúdos a leitor /escritor- produtor, exercendo assim um papel na construção e desenvolvimento, através da partilha de informação de forma colaborativa.

A Web 2.0 é uma plataforma de rede que abrange todos os dispositivos conectados. As aplicações mais importantes e populares são as que possuem intrinsecamente vantagens, como por exemplo atualizações contínuas, que integram e reutilizam dados de outras fontes e que são melhoradas pelos utilizadores. Quanto mais os utilizadores, maior são o feedback e melhor a qualidade. Existem no entanto inconvenientes associados à dispersão na rede; podem-se encontrar alguns blogs com identificação de ferramentas, mas é ainda necessário despende de tempo para analisar, testar e selecionar.

A nossa pretensão não se resume à apresentação da ferramenta, inclui sobretudo a demonstração do funcionamento e possibilidades de utilização. Desta forma, pretendemos reduzir o tempo dispendido na pesquisa e compreensão do funcionamento das ferramentas, conduzindo o nosso público-alvo a gerir e despende o seu tempo na utilização da ferramenta para a conquista dos seus objetivos ao invés de se perder no emaranhado de aplicações disponíveis na rede.

Segundo Valerio (2010) as ferramentas da Web 2.0 permitem a exploração de novos métodos de ensino por parte dos professores e ultrapassam as barreiras de espaço e tempo da aprendizagem.

As ferramentas da Web 2.0 que apresentamos no poster são pilares na inovação do processo ensino/aprendizagem. Apoiam o formador/comunicador e promovem uma educação participativa, partilhada e colaborativa, permitindo ao estudante/formando um papel ativo e integrado.

A disponibilização de informação através destas ferramentas permite que a atualização seja uma constante, que o estudante/formando tenha acesso à informação em tempo real, em qualquer lugar e através de dispositivos variados como o telemóvel, tablet ou computador pessoal.

As suas potencialidades pedagógicas são inúmeras e passam por apresentar, disponibilizar, partilhar, inovar, permitir a reflexão, a aprendizagem, através dos exemplos dos outros, a partilha de experiências pessoais e ideias, pelo estabelecimento e desenvolvimento de ligações com os outros, pelo esclarecimento de dúvidas e consolidação de conhecimentos.

Segundo Levy (2004), as tecnologias atuais e sua ligação com a linguagem aumentam as possibilidades de construção da inteligência coletiva, uma vez que favorecem a criação de novos espaços de interlocução, trocas de informação entre os sujeitos, novos suportes, registos, memória, partilha de saberes e conhecimentos. Estes suportes que amparam os novos procedimentos e proveitos do conhecimento, quer sejam no domínio oral, imagético ou escrito estão à disposição de toda a comunidade, sob a forma de ferramentas, designadas como Web 2.0.

Estas ferramentas permitem produzir, de uma forma muito simples, materiais didáticos digitais, em que novas formas de pensar e de produzir estão disponíveis para utilização por toda uma comunidade.

Numa lógica, cada vez mais acentuada de integração num sistema de ensino, em que a componente eletrónica, vulgo e-learning, também está presente, seja como apoio às aulas tradicionais ou mesmo como aulas principais de um sistema integrado, torna-se muito importante a conceção e produção de materiais didáticos. Para uma aprendizagem efetiva é necessário produzir materiais de elevada qualidade e de conceção pedagógica efetiva e direcionada para o seu público-alvo.

Os receios de integração destas novas tecnologias, muitas das vezes estão relacionados com a insegurança, com a mudança e com a falta de formação. Segundo Belloni (1998), o papel do educador é chamado a evoluir. Isto é, a inovar, a produzir conhecimentos, a criar laboratórios, a inventar métodos de ensino, a investir na produção de materiais e a incentivar o uso dos novos média. Neste contexto, é necessário levar aos educadores, o conhecimento efetivo destas novas ferramentas, para que possam produzir os materiais didáticos necessários à educação dos estudantes.

**Palavras-chave:** Educação; Ferramentas da Web 2.0; Inovação, Materiais didáticos

## Referências

LÉVY, Pierre. (2004) *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*.

Rio de Janeiro: Editora 34

BELLONI, Isaura.( 1998). *A função social da avaliação institucional*. Avaliação, Campinas, v.3, nº34

Thompson, Jonh (2007). *Is Education Ready for Web 2.0 students?. Innovative*. <http://innovativeonline.info/index.php?view=article&id=393>(acedido em 29/04/2011)

O'Reilly, T.(2006). *O'Reilly Media, Inc. What is Web 2.0. Design Patterns and business Models for Next generation of software*. <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web20.html> (acedido em 17 de abril de 2011)

Valerio, Gabriel (2010). <http://aprender20.com/?p=47> (acedido em 17 de abril de 2011)

# Technology Enhanced Science Education: a design framework for primary teacher education courses

**Cecília Guerra**

CIDTFF - Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education  
University of Aveiro  
Portugal

[cguerra@ua.pt](mailto:cguerra@ua.pt)

**António Moreira**

CIDTFF - Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education  
University of Aveiro  
Portugal

[moreira@ua.pt](mailto:moreira@ua.pt)

**Rui Vieira**

CIDTFF - Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education  
University of Aveiro  
Portugal

[rvieira@ua.pt](mailto:rvieira@ua.pt)

## Abstract

One of the challenges higher education institutions face is to effectively endow primary teachers with competences on “where”, “when” and “how” to use technological resources in sciences teaching contexts. Primary teachers’ Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) requires knowing about how to represent subject matter (sciences) with technology from a socio-constructivist approach. A qualitative methodology following a design-based-approach is adopted in this study with the intention to develop a design framework of technology enhanced science education for the professional development of primary teachers. The study identifies strategies for TPCK development of primary teachers, particularly in higher education courses. Results from the study suggest that the combination of problem-based approaches (pedagogy) with research-based technological resources (technology) could be a way to develop innovative science lessons for pupils.

**Keywords:** science education, teacher education, teaching and learning of sciences, technological pedagogical content knowledge

## Introduction

Primary teachers should understand that, by using a specific ICT tool, they can change the way pupils understand scientific, technological and societal issues. Consequently, primary teachers should understand the representation of science concepts using technologies, as well as pedagogical strategies that use ICT in order to improve pupils’ learning (Murphy, 2003; Warwick, Wilson, & Winterbottom, 2006).

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) refers to the knowledge required by teachers to integrate technological resources into their teaching of any content area (i.e. sciences). TPCK represents the articulation between pedagogical content knowledge (PCK), technological pedagogical knowledge (TPK) and technological content knowledge (TCK) of (primary) teachers (Ferdig, 2006; Jimoyiannis, 2010; Koehler & Mishra, 2009) (Figure 1).

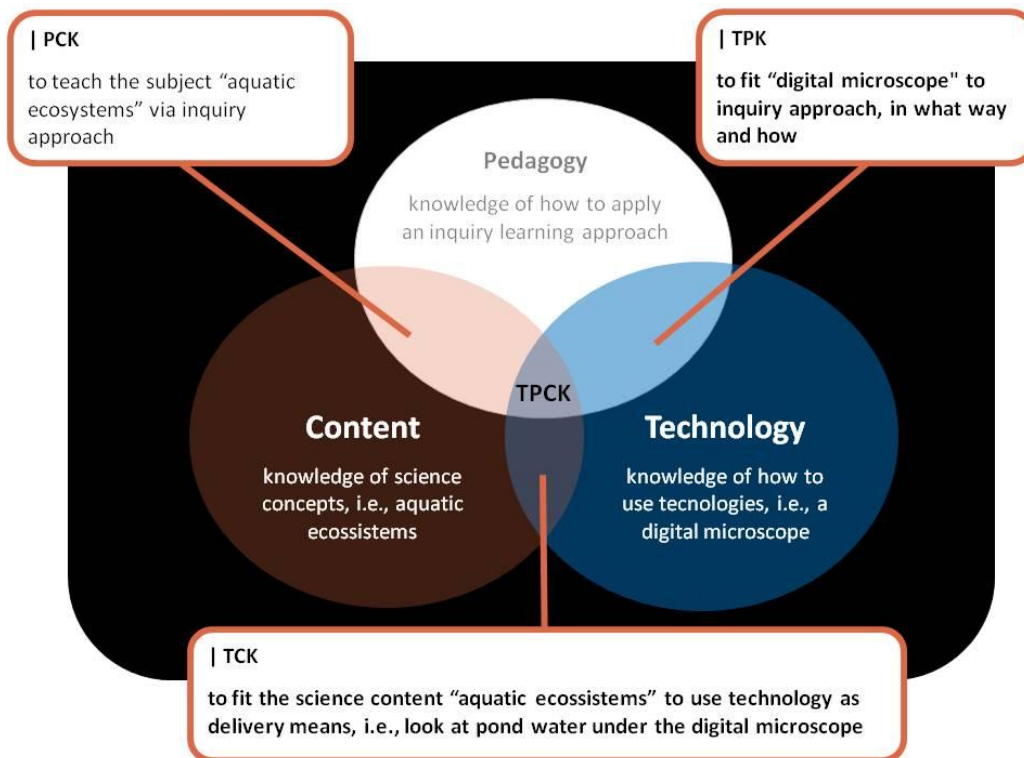


Fig.1 Technological pedagogical content knowledge

Nevertheless, the use of technological resources by primary teachers in sciences teaching contexts has been irregular. The constraints are: the nature of the science curriculum, which does not include the potentialities of ICT; the lack of technological resources available in schools; and teachers' technophobic attitudes (Juuti, Lavonen, Aksela, & Meisalo, 2009; Moreira, Loureiro, & Marques, 2005).

In this context, it is vital to conduct research in order to identify how this more integrated approach supports the development of TPCK in science teachers. The purpose of the study is to develop a design framework of technology enhanced science education for the professional development of primary teachers. The framework should: i) present guidelines of how to promote primary teachers' TPCK in science; ii) be readable by the scientific community, practitioners (teacher educators, primary teachers), and policy makers; iii) be adopted in primary teacher education courses (under and post graduation degrees).

### Research methodology

A design-based research (DBR) approach was adopted in this study. The purpose of DBR projects is to bridge the gap between educational research and praxis, and contribute both to theory and practice. Additionally, DBR projects could offer new educational knowledge to act (teach, learn, and design educational innovations) more intelligently (Juuti & Lavonen, 2006). The study was divided in two phases:

- first phase – aims to understand how to promote primary teachers' understanding of the multiple technological resources available, and how those technological resources can be used to enhance a wide variety of sciences teaching activities. This phase comprehended two data collection moments:

- second phase – aims to implement and evaluate the effectiveness and mid-term impact of the in-service primary teacher education course in TPCK development. This phase has two data collection moments. This phase have two data collection moments.

A content analysis approach was adopted in order: to identify the technological resources that could be articulated with the sciences teaching and learning process (TCK); to understand which ICT competences should be developed in primary science teacher education courses (under and post graduation degrees) (TPK); to define teaching and learning strategies that could be adopted to develop and assess students' learning (PCK) (Figure 2).

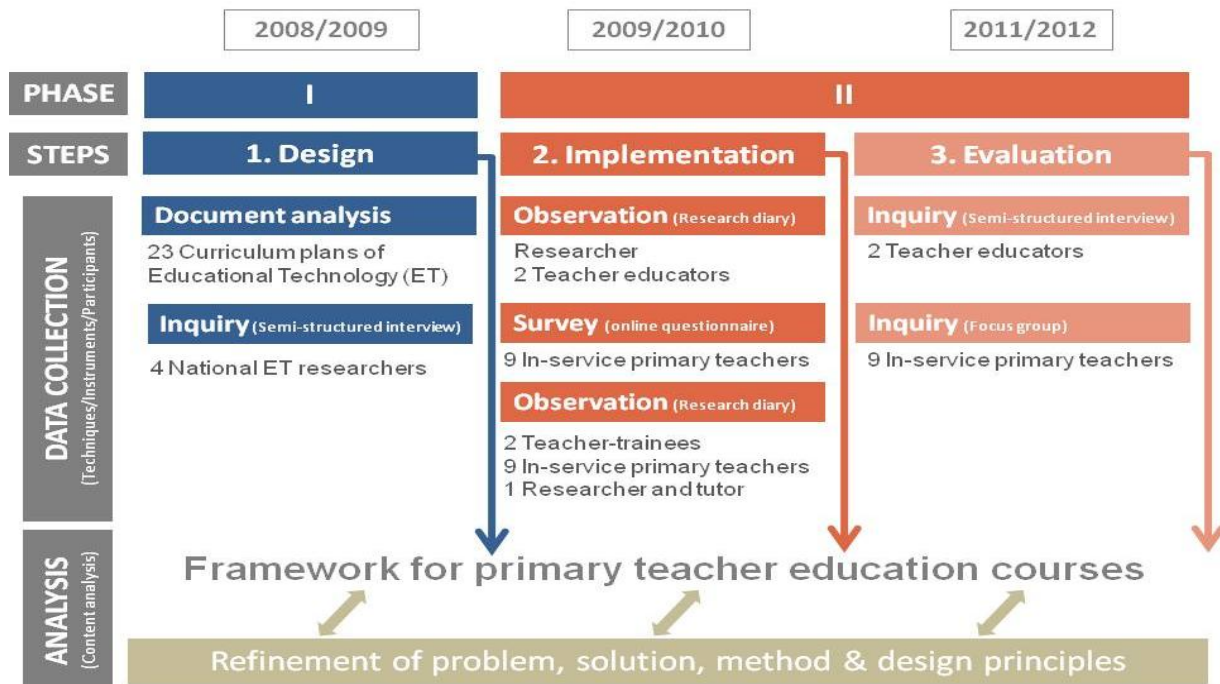


Fig.2 Design-Based research adopted for framework development

## Results and Discussion

The results emerged from phase I show that in the science education domain there are three critical elements for the development of primary teachers' TPCK: knowledge of science; knowledge of science pedagogy; knowledge of technology. Therefore, TPK, TCK and PCK represent key elements for designing innovative primary teacher education courses.

Several of these optimal guidelines that emerged from the first phase were put into practice in the curricular areas of "Teaching Methodologies" and "Educational Technologies" in a primary teacher education course at the University of Aveiro (Guerra, 2010). Figure 3 shows strategies for the development of TPCK in science adopted in the curricular areas.

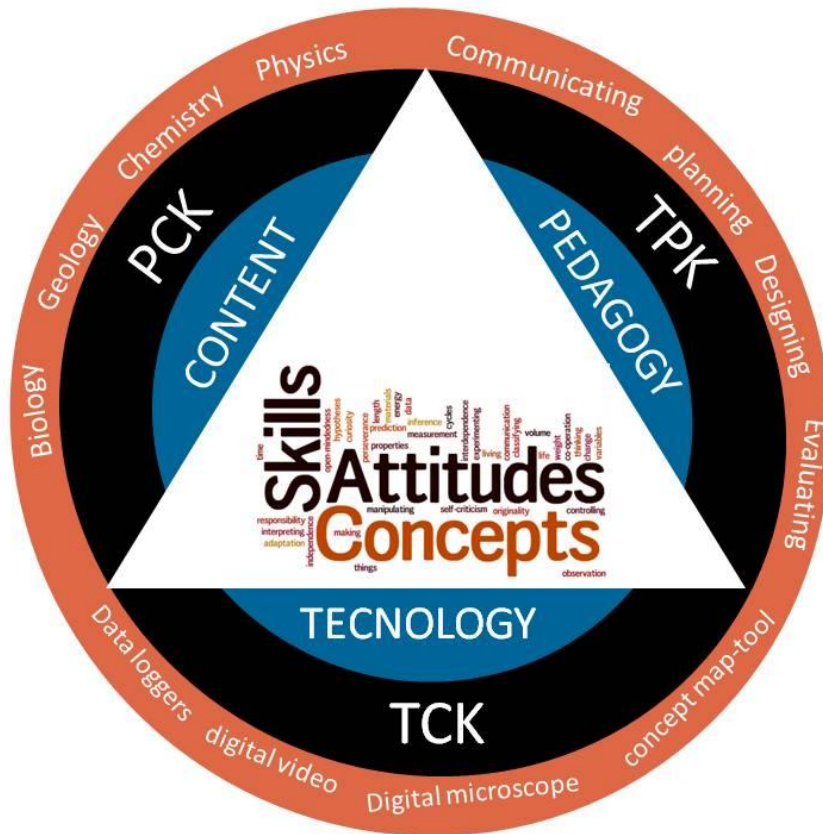


Fig.3 – Strategies for the development of TPCK in science

Specifically, the strategies adopted in the curricular areas aimed: to define teaching and learning strategies that could be adopted to develop and assess students' learning (PCK); to understand which ICT competences should be developed in primary science teacher education courses (under and post graduation degrees) (TPK); to identify the technological resources that could be articulated with the sciences teaching and learning process (TCK).

## Conclusions

The study identifies strategies for TPCK development of primary teachers, particularly in higher education courses. In these contexts, curricular areas should be designed drawing attention to three main aspects: 1) TPK, TCK and PCK are key elements for developing primary teachers' TPCK in science; 2) All curricular areas of primary teacher education courses (1st, 2nd and 3rd Bologna Cycles) should contribute for primary teachers' TPCK development; 3) The teaching methodologies curricular area (i.e. sciences didactics) has a crucial role in the primary teachers' TPCK in science development.

A framework for primary teacher education courses should evidence synergies between research, professional and curricular dimensions. At the research level, primary teachers should be asked to conduct research projects about educational problems related to sciences teaching and learning processes. At the professional level, curricular subjects should be articulated with professional practices of the primary teachers. At the curricular level, the formative dimension of sciences teaching perspectives should allow to combine STS subjects (content), with inquiry learning and problem-based learning methods (pedagogy) and with research-based technological resources (technology).



## References

- Ferdig, R. (2006). Assessing technologies for teaching and learning: understanding the importance of technological pedagogical content knowledge. *British Journal of Educational Technology*, 37(5), 749-760.
- Guerra, C. V. (2010). *Towards the definition of a teacher education program for the use of ICT tools in science teaching and learning*. Paper presented at the XIV IOSTE - International Organization for Science and Technology Education Proceedings.
- Jimoyiannis, A. (2010). Developing a Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Science Education: Implications of a Teacher Trainers' Preparation Program. Paper presented at the Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE).
- Juuti, K., & Lavonen, J. (2006). Design-based research in science education. *NorDiNa: Nordic studies in science education*, 4, 54-68.
- Juuti, K., Lavonen, J., Aksela, M., & Meisalo, V. (2009). Adoption of ICT in Science Education: a case study of Communication Channels in A Teachers' Professional Development Project. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(2), 103-118.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Moreira, A., Loureiro, M. J., & Marques, L. (2005). *Percepções de professores e gestores de escolas relativas aos obstáculos à integração das tic no ensino das ciências*. Paper presented at the VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias: Educación científica para la ciudadanía, Granada.
- Murphy, C. (2003). Literature Review in Primary Science and ICT. Bristol: NESTA.
- Warwick, P., Wilson, E., & Winterbottom, M. (2006). *Teaching and learning primary science with ICT*. New York: Open University Press.

## Acknowledgments

Fundação para a Ciência e Tecnologia ((SFRH/BD/42078/2007)



# Promoção da educação para o desenvolvimento sustentável através das TIC e do envolvimento familiar na educação escolar das crianças

**Ticiania Tréz**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
ticiania@ua.pt

**António Moreira**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
moreira@ua.pt

**Rui Marques Vieira**

Universidade de Aveiro  
Portugal  
rvieira@ua.pt

## Resumo alargado

A necessidade de se educar para o desenvolvimento sustentável é um ponto assente nas atuais políticas educativas, um desafio que se reflete nas diretrizes políticas mundiais, como é o caso da declaração da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável entre 2005 e 2014 (UNESCO, 2005). A Década representa o reconhecimento internacional da importância da educação como elemento indispensável para a consecução do Desenvolvimento Sustentável (DS). Contudo, pela complexidade intrínseca à questão do DS e da educação, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) torna-se uma proposta desafiadora para muitos países.

Atualmente o investimento em projetos de Investigação & Desenvolvimento (I&D) na área da Educação em Ciência, com base nas orientações da EDS e da Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que incidam sobre a questão do desenvolvimento sustentável é escasso. Assim, o presente estudo tem por finalidade desenvolver estratégias e conceber e explorar recursos didáticos multimédia já existentes que fomentem a EDS através das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e do envolvimento familiar na educação escolar das crianças. Sob esta finalidade, os objetivos delineados são:

- i. Conceber e implementar recursos didáticos multimédia, e explorar alguns já existentes, para promover a Educação em Ciência nas perspetivas EDS e CTS nos alunos do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico;
- ii. Desenvolver um programa de formação de professores sobre estratégias de integração dos recursos multimédia em sala de aula;
- iii. Conceber e implementar uma plataforma de comunicação entre a escola e a casa dos alunos, procurando criar uma via de acesso às famílias e integrá-las nas atividades a serem desenvolvidas;
- iv. Avaliar o impacto do recurso às TIC – nomeadamente dos recursos didáticos multimédia e da plataforma de comunicação – e do fomento do envolvimento familiar:
  - a. na mudança de práticas docentes mais coerentes com as orientações EDS e CTS; e

- b. na promoção de princípios, valores e atitudes mais coerentes com as orientações EDS e CTS nos participantes.

As estratégias e recursos didáticos multimédia que se pretendem desenvolver e explorar fundamentam-se nas mais recentes recomendações de três eixos teóricos na investigação em Educação: (i) a Educação em Ciência nas orientações EDS e CTS; (ii) o desenvolvimento de recursos didáticos para fins educativos através do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); e (iii) o envolvimento familiar na educação escolar das crianças. Os pressupostos do presente estudo emergem da literatura de referência, e passam:

- pela declaração da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável entre 2005 e 2014 (UNESCO, 2005), pela Carta da Terra lançada em 2000 (Earth-Charter, 2005) e pela Agenda 21 (UN, 1992), onde se preconiza a necessidade de uma educação com vista ao desenvolvimento sustentável da sociedade global;
- pelas prioridades da investigação em Educação em Ciência deverem centrar-se no desenvolvimento de conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, fundamentais para lidar criticamente com toda a informação científica e tecnológica a que os alunos estão sujeitos no quotidiano (pressupostos da Educação CTS) (Aikenhead, 2006; Praia & Cachapuz, 2005);
- pelo Plano Tecnológico da Educação (2007) que preconiza a exploração das potencialidades das TIC no contexto educativo, visto estas poderem criar ambientes favoráveis de ensino e aprendizagem, bem como facilitar o estabelecimento de ligações entre parceiros (Costa, 2008);
- pelos resultados de diversas investigações que indicam que a aproximação entre escola e família influencia positivamente a educação escolar das crianças (Sheldon & Epstein, 2005; DePlanty, Culter-Kern & Duchane, 2007; Sanders, 2008) e pela afirmação da UNESCO (2010), segundo a qual o envolvimento familiar é uma mais-valia para a consecução da EDS;
- pelo projeto Metas de Aprendizagem (<http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/>) que pronuncia relevância e destaque para a temática da “Sustentabilidade na Terra” no âmbito do novo desenvolvimento curricular em Portugal.

Assim, considerando a importância do desenvolvimento da Educação em Ciências nas orientações EDS e CTS, das TIC e do envolvimento familiar nos primeiros anos de escolaridade, o 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico (5-9 anos) são o foco do presente estudo. De acordo com a natureza dos objetivos da investigação considera-se mais adequada uma abordagem metodológica de cariz qualitativo, integrando I&D e Estudo de Caso. Neste contexto, o estudo está a ser desenvolvido num Agrupamento de Escolas de Aveiro, envolvendo professores da área das ciências (Estudo do Meio e Ciências da Natureza), alunos e respetivos familiares.

Relativamente à conceção e exploração dos recursos didáticos, assume-se que um recurso por si só não faz tornar as práticas dos professores em sala de aula mais coerentes com as orientações atuais da Educação em Ciência (Praia & Cachapuz, 2005). Neste sentido desenvolver-se-á um programa de formação para apoiar os professores para uma adequada exploração dos recursos didáticos. Esta formação também trabalhará estratégias para fomentar o envolvimento familiar, onde uma plataforma de comunicação servirá como suporte essencial para promover o diálogo entre os participantes da investigação e aproximar a relação família-escola. Através desta plataforma pretende-se dar continuidade ao programa de formação, onde professores, alunos e respetivos familiares poderão encontrar um espaço de partilha e de colaboração para o desenvolvimento das atividades.

Com a finalidade de promover a EDS, assume-se a intenção de se criar, ao longo deste estudo, um espaço de formação de professores privilegiado, onde a conceção e exploração dos recursos e as estratégias adotadas pelos professores em sala de aula se guiem por

orientações mais atuais sobre a Educação em Ciência. Neste contexto, a integração das TIC e a promoção do envolvimento familiar na educação escolar das crianças assumem um papel fulcral para a consecução da EDS.

Nesta comunicação procurou-se apresentar a proposta global da investigação. Considerando que a implementação das principais fases do estudo será realizada no ano letivo de 2011/2012, os resultados preliminares serão analisados e apresentados numa futura publicação.

**Palavras-chave:** CTS; EDS; Envolvimento Familiar; Recursos Didáticos Multimédia; TIC.

## Referências

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science Education for Everyday Life. Evidence-based Practice*. New York: Teachers College Press.
- Costa, F. A. (2008). Estudo de Implementação do Projecto 'Competências TIC' do Plano Tecnológico da Educação. Lisboa: Ministério da Educação.
- Earth-Charter. (2005). *Bringing Sustainability into the Classroom. An Earth Charter Guidebook for Teachers*. The Earth Charter International Secretariat. Retrieved from <http://www.earthcharter.org/resources/index>.
- Hägglund, S., & Samuelsson, I. (2009). Early Childhood education and learning for sustainable development and citizenship. *International Journal of Early Childhood*, 41(2), 49-63.
- Praia, J., & Cachapuz, A. (2005). Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. *Revista Ibero Americana de Ciencia, Tecnologia y Sociedad*, 6(2), 173-193. Retrieved from <http://www.oei.es/revistactsn6.htm>
- Sanders, M. G. (2008). How parent liaisons can help bridge the home-school gap. *Journal of Educational Research*, 101(5), 287-297.
- Sheldon, S., & Epstein, J. (2005). Involvement Counts: Family and Community Partnerships and Mathematics Achievement. *Journal of Educational Research*, 98(4), 196-206.
- UN. (1992). Agenda 21: *The United Nations Programme of Action from Rio*. Retrieved from [http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res\\_agenda21\\_00.shtml](http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_00.shtml).
- UNESCO. (2005). *UN Decade of Education for Sustainable Development 2005 – 2014. The DESD at a Glance*. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001416/141629e.pdf>.
- UNESCO. (2010). UNESCO Strategy for the Second Half of the United Nations Decade of Education for Sustainable Development. Retrieved from [http://www.desd.org/Publication\\_resources.htm](http://www.desd.org/Publication_resources.htm).

## A inclusão de pessoas com deficiência visual em um curso na modalidade de educação à distância (EaD)

**DENISE GREGORY TRENTIN**

Programa de Pós-graduação em educação da FCT/UNESP

Brasil

detrentin@hotmail.com

**LIVIA RAPOSO BARDY**

Prefeitura Municipal de Presidente Prudente

Brasil

liviabardy@yahoo.com.br

**MANOEL OSMAR SEABRA JUNIOR**

Professor Doutor do Departamento de Educação Física da FCT/UNESP

Brasil

seabrajr@fct.unesp.br

**KLAUS SCHLIUNZEN JUNIOR**

Livre Docente do Departamento de Matemática, Estatística e Computação da FCT/UNESP

Brasil

klaus@fct.unesp.br

**MATEUS DE CARVALHO**

Discente do curso de Educação Física da FCT/UNESP

Brasil

carvalho-mateus@hotmail.com

A educação Brasileira tem passado por mudanças significativas no que diz respeito à inclusão de alunos com deficiência. Juntamente a esse fator, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), devem estar presentes no processo de ensino e aprendizagem, para atender as exigências de um mundo globalizado. Porém, a realidade que se observa é que os profissionais da educação, não estão preparados para atuar com essa diversidade de alunos, bem como para agregar as TIC em seus processos metodológicos.

Diante dessa realidade, o Ministério da Educação tem apoiado capacitações para professores, de todo o país na modalidade à distância, com o objetivo de formá-los para atender as realidades apresentadas, por meio da Secretaria de Educação Especial do MEC, em parceria com a Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista (FCT/UNESP), desde 2007, oferece gratuitamente cursos que versam sobre a temática da Educação Inclusiva, entre eles, o curso "Tecnologia Assistiva, Projetos e Acessibilidade: Promovendo a Inclusão" (TA), oferecido na modalidade à distância.

O curso de TA, atualmente está em sua quarta edição, formando professores em serviço que atuam na educação básica, fornecendo embasamentos teóricos e práticos para lidarem com os diferentes tipos de deficiência. O curso utiliza o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) em uma plataforma denominada TelEduc.

A equipe idealizadora e formadora do curso optou por uma abordagem metodológica denominada "Estar Junto Virtual", onde a aprendizagem acontece de forma colaborativa, e o aprendiz tem uma participação mais efetiva no seu processo de aprendizagem. (SCHLÜNZEN; SCHLÜNZEN JUNIOR e TERÇARIOL, 2006).

O AVA possui ferramentas que foram idealizadas, projetadas e depuradas segundo necessidades relatadas por seus usuários, apresentando maior facilidade e flexibilidade por pessoas que apresentam pouca experiência em utilizar o computador. Além disso, o AVA, por meio de suas ferramentas e da metodologia empregada, oferece maiores possibilidades para que a aprendizagem ocorra de maneira contextualizada e significativa. Ou seja, o professor apresenta relatos sobre sua ação pedagógica, desenvolve atividades para modificá-las no intuito de torná-las mais inclusivas, reflete sobre tal mudança, o que propicia a ocorrência de dois tipos de reflexão: reflexão na ação e reflexão sobre ação, construindo assim novos conhecimentos (SCHON, 1983;1992).

No curso são abordados assuntos relacionados à área educacional que permeiam as seguintes temáticas: Tecnologia Assistiva, Informática na Educação, Objetos de Aprendizagem e Projetos de Trabalho, todos fundamentados na perspectiva da educação inclusiva, assuntos que são relevantes no contexto educacional atual.

Nas edições anteriores, do curso de TA, observou-se que o AVA TelEduc, não dispõe de tecnologias suficientes para a preparação de cursistas que tenham deficiência visual (DV), na medida em que não possui um ambiente totalmente acessível para operacionalização e interação destes cursistas, necessitando assim de mediadores que os auxiliem nesse processo. Dessa maneira, não atende todas às exigências do World Wide Web – ambiente multimídia da internet, conhecido como Guia W3C (KENSKI, 2007). O Guia W3C é um documento que oferece recomendações e explica como tornar o conteúdo acessível para as PD (REZENDE, 2009, p.134).

Na atual edição do curso, está sendo realizado um estudo piloto, para detetar os problemas, por cursistas DV, facilitando o acesso e a interação com maior autonomia e independência. Participam desse estudo piloto aproximadamente cinco pessoas que fazem parte da equipe formadora do curso, além de quatro cursistas DV e dois monitores que auxiliam diretamente os cursistas.

Após esse processo, propostas de mudanças serão apresentadas a coordenação do curso. Portanto, a proposta desse estudo é o de identificar as limitações do AVA no que diz respeito à sua acessibilidade para as pessoas com DV. A metodologia adotada deteve-se em 1) registrar as limitações dos cursistas com DV a partir dos registros postados pelos mesmos, referente a acessibilidade do AVA. Posteriormente as observações e as opiniões dos cursistas com DV são discutidas entre a equipe que compõe o estudo piloto, em seguida são sugeridas mudanças para que a interação e operacionalização sejam mais apropriadas á todos os cursistas.

2) Os monitores corrigem, comentam, avaliam e comunicam suas observações, enviando o relatório de conclusão à coordenação do curso, utilizando como parte do processo de monitoramento para um acompanhamento dos problemas de acessibilidade e interação do ambiente virtual no curso de TA.

Posteriormente são discutidas com a coordenação do curso, visando que outros cursistas com DV, possam ser formados pelas outras versões do curso de TA não dependendo de auxílio de monitores ou familiares, ou seja, consigam acessar e interagir com independência. Percebemos que a educação a distância na atualidade é uma forma de ensino eficaz que abrange várias regiões do Brasil. Segundo Belloni (2003, p.3) “a intensificação do processo de globalização gera mudanças de todos os níveis e esferas da sociedade [...], criando novos estilos de vida e de consumo, novas maneiras de ver o mundo e de aprender. Assim, muitos cursos à distância oferecem ensino de qualidade, mas ainda não estão acessíveis às pessoas com DV.

Não obstante, o curso de TA tem, identificado, discutido e propondo soluções de melhorias no que diz respeito à acessibilidade das PD, a fim de criar circunstâncias para que todos os cursistas possam construir o conhecimento, e aprender com autonomia e independência. É salutar que os cursos à distância possam proporcionar um agir competente, oferecendo

espaços de decisões, de atuações, em qualquer tipo de situação, sendo nas atividades, na interação com os grupos ou nas organizações das tarefas.

Os cursos à distância oferecem ensino de qualidade, mas ainda não estão totalmente acessíveis às pessoas com deficiência visual, sejam elas cegas ou com baixa visão. O que se espera é que as tecnologias criadas e implementadas sejam adequadas para as pessoas com deficiências desde sua concepção, ação que contempla a cultura inclusiva merecida em um país como o Brasil.

Enfim, Educação para Todos, é a proposta da globalização e da Educação Brasileira atual, precisamos de construções e reconstruções de conhecimentos, porque o homem é um ser inacabado e o DV necessita estar incluído nas novas aprendizagens, para isso a proposta de melhorias do AVA para uma verdadeira Educação Inclusiva.

Palavras-chave: Educação à Distância, Deficiência Visual, Educação Inclusiva.

## REFERÊNCIAS

- Belloni, M. L (1999). *Educação á distância*. Campinas: Autores Associados.
- Kenski, V.M. (2007) *Educação e tecnologias o novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papyrus.
- Rezende, F.A. (2009). *Educação Especial e a EAD*. In: *Educação a Distância: o estado da arte*. Litto, Formiga, M.M.M. (Orgs). São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Schlünzen, E.T.M.; Schlünzen Júnior, K; Terçariol, A.A.L. (2006). *Fundamentos pedagógicos para a formação em serviço nos cursos de graduação do programa pro-licenciatura*. In: Ministério da Educação - Secretaria de Educação a Distância (Org) *Desafios da Educação a Distância na Formação de Professores*. Brasília: SEED-MEC.
- Schön, D.A. (1992). *The Reflective Practitioner – How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books, Inc., Publisheres.

# Tecnologia Assistiva e Formação de Professores: possibilidades de Inclusão Escolar no Brasil

**Danielle Aparecida do Nascimento dos Santos**

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Brasil

danisantos.unesp@gmail.com

**Elisa Tomoe Moriya Schlünzen**

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Brasil

elisa@fct.unesp.br

**Klaus Schlünzen Junior**

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Brasil

klaus@fct.unesp.br

## Resumo alargado

A formação de professores a distância no Brasil está prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira nº 9394/96, mediante a afirmativa de que cada Município e, supletivamente, o Estado e a União, devem: “realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação a distância.

*Diante dessa perspectiva, a utilização dos recursos da Educação a Distância (EaD) está prevista no curso de aperfeiçoamento a distância intitulado “Tecnologia Assistiva, Projetos e Acessibilidade: Promovendo a Inclusão” cujo objetivo central é contribuir com a formação continuada dos professores da rede pública de ensino para o trabalho com as Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (PNEE) no âmbito da Educação Especial, em parceria com o Ministério da Educação (MEC) mediante a Secretaria de Educação Especial (SEESP), usando tecnologias digitais neste processo.*

Para tanto, a Educação a Distância (EaD) foi vista como uma alternativa para favorecer a formação de professores em todo o Brasil, independente da região geográfica. Assim, buscamos estruturar um curso via Internet, cuja cultura central fosse a busca de novos conhecimentos de materiais, teorias e métodos, dentro da rede/comunidade virtual de aprendizagem formada pela SEESP/MEC.

Por meio da demanda de formação dos professores da rede pública de ensino do Brasil, são consideradas as especificidades da Inclusão Escolar, que tem enfrentado grandes barreiras no que diz respeito ao desenvolvimento e implementação de ações para o atendimento às especificidades das deficiências dos alunos incluídos no ambiente escolar. Para isso, o curso foi estruturado de forma a mostrar as possibilidades da Tecnologia Assistiva (TA), que compreende aos recursos e serviços tais como: brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais, recursos para mobilidade, equipamentos de comunicação alternativa, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, e outros. Eles contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais e, conseqüentemente, promover vida independente, além de oferecer auxílio nas ações diárias das PNEE incluídas na escola.

Destacamos para tanto, que a TA compreende a duas fases ou composições: o recurso e a ação (Brasil, 2008). O **recurso** é o equipamento utilizado pelo aluno, que lhe permite ou favorece o desempenho de uma tarefa, rompendo a barreira de acesso. Já a **ação** compreende a busca de solução de problemas e, principalmente, a mudança de postura frente ao uso dessa tecnologia e ao papel do professor e do aluno diante desse processo.

O curso em questão é estruturado em 180 horas, contando com uma equipe assim formada: 1 coordenador geral, 1 coordenador de tutores, 1 coordenador de produção, 5 professores conteudistas (responsáveis pela elaboração dos módulos), formadores (responsáveis pelo acompanhamento dos tutores) e tutores a distância (responsáveis pelo acompanhamento das turmas).

Em 2010 foi realizada sua terceira edição, compreendendo o atendimento a 19 municípios (1ª edição), 23 municípios (2ª edição) e 50 municípios (3ª edição). Estes municípios estavam distribuídos em 13 Estados brasileiros com contextos tecnológicos e pedagógicos diferenciados e, em alguns municípios, o único local que os cursistas podiam acessar a Internet era o pólo da Universidade Aberta do Brasil (UAB), em outros, a maior parte dos professores cursistas possuíam Internet com banda larga em suas residências.

Envoltos no processo de EAD e utilizando a TA, buscamos uma modalidade de ensino que considere a formação do professor a distância utilizando um Ambiente Virtual de Aprendizagem onde as barreiras da distância fossem minimizadas, despertando o interesse pela busca de conhecimento. Nesse sentido, o AVA utilizado foi o TelEduc. Esse ambiente, permite: i) a disponibilização de materiais didáticos; ii) a organização das atividades de cada módulo em agendas semanais com o cronograma das atividades do período; iii) a comunicação entre a coordenação, iv) os formadores, os tutores e os professores cursistas; o envio de Atividades pelos professores cursistas; v) e finalmente, o registro do processo de realização das atividades.

Com essa estrutura, os módulos do curso foram estruturados da seguinte forma: **Módulo I - Introdução a Educação a Distância (30h)** onde são oferecidos subsídios de preparação do cursista para utilização e navegação no Ambiente Virtual de Aprendizagem TelEduc. **Módulo II - Tecnologia Assistiva (40h)** onde são realizadas discussões acerca da Tecnologia Assistiva em contextos e cenários educacionais, principalmente como elas poderão ser usadas em seu ambiente de trabalho. Para tanto, são levantados dados sobre as ferramentas digitais e pedagógicas relacionadas à TA para potencializar a inclusão digital, social e escolar e as leis que as regem, visando estimular um trabalho integrado entre os professores das salas comuns e multifuncionais/recursos. **Módulo III - Objetos de Aprendizagem para a Inclusão (40h)** onde é oportunizado o conhecimento sobre Objetos de Aprendizagem, que são recursos educacionais digitais e ferramentas pedagógicas que podem auxiliar o professor no ensino de conteúdos específicos em sala de aula, de forma lúdica. **Módulo IV - Projetos para a Inclusão (40h)** onde é criado um espaço de reflexão sobre o uso da TA, apresentando a estratégia pedagógica de trabalho com projetos. Assim, a partir da construção de um projeto que poderá ser aplicado em seu contexto de trabalho, é possível proporcionar aos professores cursistas o trabalho com as bases teóricas e práticas para utilização da TA.

As propostas dos módulos demonstram a necessidade de um profundo processo de transformação da escola. A formação de professores é garantida pela legislação brasileira e, no curso de TA a formação de professores visa colocá-los em prática a partir do desenvolvimento de projetos e do uso de elementos presentes no contexto escolar, no cotidiano enfrentado junto a cada criança e PD.

Com isso, o intuito não é o de “tecnologizar” o curso oferecendo ao professor informações sobre mais um recurso tecnológico possível de ser usado na sala de aula. Mas, de avançar nesse processo trabalhando o “como” e “por que” usá-lo, bem como “o que”, “como” e “por que” avaliar o seu uso para que de fato pudéssemos efetivar o encontro, as convivências, as trocas, a construção de novos conhecimentos teóricos, práticos e pedagógicos.



Com a experiência construída em três edições, sendo a quarta em andamento, e os demais resultados alcançados, contamos atualmente com a formação de aproximadamente 3.000 professores cursistas, espalhados nos Estados em todas as regiões brasileiras que no decorrer do curso descrevem as mudanças e transformações na sua forma de ensinar, comunicar-se e ver as PD, a partir do uso dos recursos que tornam a vida melhor destas pessoas para uma aprendizagem prazerosa.

Assim, percebe-se a importância e a eficácia da formação de professores para o uso da TA permitindo que a escola proporcione a comunicação, a pesquisa e a produção para a construção de uma escola inclusiva na prática. Esse contexto atende aos desafios que nos são propostos, procurando estabelecer metas para atender as expectativas dos professores, dos alunos e do contexto escolar em que estão inseridos (Brasil, 2008).

Além disso, deve-se considerar que professores e alunos necessitam de tempo para experimentar, aprender e acompanhar cada passo do desenvolvimento no uso da tecnologia. As modificações serão necessárias, assim como novos desafios funcionais aparecerão dia a dia, trazendo novos objetivos para intervenção destes profissionais. Portanto, a iniciativa deve ser considerada como uma importante ação de formação continuada de professores envolvidos no processo de inclusão educacional, visando a melhoria na qualidade do ensino no Brasil.

Ações como essas podem beneficiar professores e alunos, onde professores mais bem preparados e confiantes terão condições de recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos os quais se dispõem a atingir (Santos & Schlünzen, 2007).

**Palavras-chave:** Formação de Professores; Inclusão Escolar de Pessoas com Deficiência; Tecnologia Assistiva.

## Referências Bibliográficas

- Ribeiro, D. (1997). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9394/96)*. Brasília: Centro Gráfico.
- Brasil, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Especial. (2008). *Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Física*. Brasília: MEC/SEESP.
- Schlünzen, E.T.M., SCHLÜNZEN JUNIOR, K., SANTOS, D.A.N., GARCIA, D.J (2009) *Tecnologias Assistivas, Formação de Professores e Educação a Distância*. Brasília: I Encontro Internacional do Sistema UAB.
- Santos, D.A.N., Schlünzen, E.T.M. (2007) *A Formação de Professores de uma escola da Rede Pública Estadual em Serviço para o Trabalho com Projetos utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação*. Presidente Prudente: Dissertação de Mestrado, FCT/Unesp.

# As TIC na avaliação das aprendizagens: procurando as suas potencialidades

**Carla Lopes**

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores  
Departamento de Educação - Universidade de Aveiro  
Portugal  
[calopes@ua.pt](mailto:calopes@ua.pt)

**Maria João Loureiro**

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores  
Departamento de Educação - Universidade de Aveiro  
Portugal  
[mjoao@ua.pt](mailto:mjoao@ua.pt)

**Luís Marques**

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores  
Departamento de Educação - Universidade de Aveiro  
Portugal  
[luis@ua.pt](mailto:luis@ua.pt)

## Resumo alargado

A Sociedade de Informação reconhecendo o papel relevante da Educação (i) na compreensão de contextos complexos, dinâmicos e mutantes (Sá-Chaves, 2007) e (ii) na (re)construção constante de conhecimentos específicos e de um saber agir dentro das condições de incerteza, instabilidade, ambiguidade e imprevisibilidade que caracterizam a sociedade de hoje (Schön, 1987), tem levado vários autores a preconizar novos enquadramentos educacionais, os quais passam também por novas perspetivas de ensino e de avaliação. Uma avaliação de aprendizagens mais coerente com os pressupostos atuais da Educação em Ciência, isto é, integrada nas estratégias de ensino e de aprendizagem, poderá conduzir à noção de avaliação como elemento inerente ao processo educativo, que Alves (2004) denomina de avaliação autêntica. Com esta avaliação, com função mais formativa e menos sumativa (Hodson, 1992), pretende-se contribuir para a qualidade do ensino, efetuando uma melhor avaliação e não mais avaliação (Fernandes, 2007). Urge, assim, pensar a avaliação não só em termos de produtos mas também de processos. O decisivo papel das TIC na avaliação das aprendizagens envolvendo professores e alunos de forma inovadora é, assim, um elemento a ter em consideração, sendo um processo a utilizar de forma sistemática e criteriosa.

Nesta linha de pensamento desenvolveu-se uma investigação de natureza qualitativa onde se pretendia compreender como é um grupo de professores de Ciências do Ensino Básico e Secundário utilizavam as TIC no processo de avaliação das aprendizagens dos seus alunos. Desta forma, entrevistaram-se cinco professores de entre os quais uma professora de Química e as restantes de Biologia. Do total de entrevistados, uma professora de Biologia exercia funções docentes no Ensino Básico, estando as restantes no Ensino Secundário.

Os resultados obtidos, analisados segundo seis categorias – potencialidades, desvantagens, funcionalidades, recursos, formação, outra - demonstram que os professores de Ciências entrevistados não utilizam as TIC no processo de avaliação das aprendizagens, mas quando levados a refletir sobre a sua possível utilização identificam algumas potencialidades e desvantagens.

Relativamente às potencialidades do uso das TIC na avaliação das aprendizagens, os professores entrevistados referem que estas poderão ter um papel facilitador na construção de instrumentos de recolha de dados e, posteriormente, na fase de organização, tratamento e armazenamento dos dados recolhidos. As TIC quando integradas no processo de avaliação das aprendizagens também poderão permitir um acesso mais fácil e motivador por parte do aluno ao material didático fornecido pelo professor e mais eficácia na comunicação entre professores e alunos, nomeadamente numa maior rapidez de resposta às dúvidas dos alunos. Estes aspetos, segundo os professores entrevistados, poderão funcionar como incentivo ao aluno, proporcionando maior interesse pelos conteúdos abordados. Além disso, os professores entrevistados também referem a já reconhecida vantagem das TIC com alunos com necessidades educativas permanentes. Outras potencialidades mencionadas relacionam-se com (i) questões ambientais como é a redução de papel utilizado ao recorrer às TIC, (ii) gestão do tempo, proporcionando uma maior economia e eficácia no tempo dispendido à avaliação das aprendizagens e (iii) o desenvolvimento de determinadas competências nos alunos, nomeadamente no que se refere à escrita.

Quanto às desvantagens do uso das TIC no processo de avaliação das aprendizagens, os professores entrevistados destacam (i) a possível falta de acessibilidade às TIC por alguns alunos fora do contexto escolar, (ii) a falta de formação de alguns alunos em TIC, nomeadamente na gestão de algumas plataformas de aprendizagem e (iii) a possível impaciência dos alunos face à lentidão dos aparelhos com acesso às TIC, o que poderá colmatar no desinteresse pelos conteúdos.

Relativamente às funcionalidades das TIC no processo de avaliação das aprendizagens, os professores entrevistados indicam principalmente (i) a troca de informação entre professores e alunos, (ii) o esclarecimento de dúvidas por parte dos alunos de forma mais imediata e em tempo útil e (iii) a entrega e armazenamento de trabalhos.

Questionados sobre os recursos das TIC que poderiam ser utilizados para recolher informação sobre a aprendizagem dos alunos, os professores entrevistados referem algumas plataformas de aprendizagem acrescentando que alguns estabelecimentos de educação já as adotaram, a utilização do correio eletrónico e a construção de sites e/ou blogs com objetivos previamente definidos.

Quando questionados sobre a sua formação em TIC de forma a poderem integrá-las no processo de avaliação das aprendizagens, as respostas dos professores são diversificadas. A maioria refere que não têm qualquer formação, um refere que tem alguma formação obtida aquando do grau de licenciatura e outro refere que tem desenvolvido bastantes aptidões informáticas de forma autodidata, chegando a auto-intitular-se de “viciado”.

Em jeito de conclusão, poder-se-á afirmar que os resultados obtidos embora demonstrem que os professores entrevistados não usam as TIC no processo de avaliação das aprendizagens, reconhecem as potencialidades que as mesmas podem trazer ao processo avaliativo, sendo as desvantagens menores. Neste sentido, os resultados obtidos (i) corroboram alguns estudos realizados (Tardif, 1998; Penuel, *et al.*, 2007) que apontam para a pertinência do uso das TIC na avaliação das aprendizagens e (ii) apoiam a construção de investigações que inter-relacionem o uso das TIC com o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos no Ensino Básico e Secundário.

**Palavras-chave:** Avaliação das aprendizagens; TIC.

## Referências

Alves, M.P. (2004). Currículo e Avaliação - uma perspectiva integrada. Porto. Porto Editora.

- Hodson, D. (1992). Assessment of practical Work. Some considerations in Philosophy of Science. *Science & Education*, 1, 115-144.
- Fernandes, D. (2007). A avaliação das aprendizagens no Sistema Educativo Português. *Educação e Pesquisa: São Paulo*. 33(3), 581-600.
- Sá-Chaves, I. (2007). Formação, conhecimento e supervisão. Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco, Jossey-Bass Publishers.
- Penuel, W., Roschelle and Shechtman, N. (2007). Designing formative assessment software with teachers: an analysis of the co-design process. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2(1), 51–74.
- Tardif, J. (1998). Intégrer les nouvelles technologies de l'information: quel cadre pédagogique?. Paris, ESF Éditeur. In C. Depover, T. Karsenti & V. Komis. *Enseigner avec les Technologies* (pp. 175-183). Québec: Université du Québec.

# Desenvolvendo competências com software livre: fazendo arte e estimulando a imaginação para a compreensão de conteúdos matemáticos

**Márcia Hellen Soutello Mendes Santos**

Universidade do Estado do Pará  
Brasil

[mhsmsantos@gmail.com](mailto:mhsmsantos@gmail.com)

**Maria de Nazaré dos Remédios Sodré**

Universidade do Estado do Pará  
Brasil

[marinazdre@gmail.com](mailto:marinazdre@gmail.com)

**Adriano Augusto Addario dos Santos**

Universidade do Estado do Pará  
Brasil

[adrianoaugusto.uepa@gmail.com](mailto:adrianoaugusto.uepa@gmail.com)

**Neriane Nascimento da Hora**

Universidade do Estado do Pará  
Brasil

[neri.dahora@gmail.com](mailto:neri.dahora@gmail.com)

**Rafaela Cordeiro Gama**

Universidade do Estado do Pará  
Portugal

[rah.rafaela@gmail.com](mailto:rah.rafaela@gmail.com)

## Resumo alargado

Ensinar na era da cultura digital é um desafio que se coloca a frente de muitos educadores, principalmente, para aqueles que não enxergam a tecnologia como aliados nessa tarefa. Essa visão precisa ser modificada, pois, como algumas formas de ensino utilizadas “não se justificam mais. Perdemos tempo demais, aprendemos muito pouco, nos desmotivamos continuamente”. (MORAN, 2008, p.14)

No ensino da matemática tais aspetos se potencializam, pois os conteúdos são vistos pelos alunos como difíceis, criando uma aversão à disciplina. Isso acontece quando esses conteúdos são trabalhados a partir da perspectiva apenas de transmissão de informações. É preciso mudar as formas de ensino-aprendizagem para “[...] um ensinar mais compartilhado. Orientado, coordenado pelo professor, mas com profunda participação dos alunos, individual e grupalmente, onde as tecnologias nos ajudarão muito, principalmente as telemáticas.” (MORAN, 2008, p.11).

Neste sentido, o grupo de trabalho Cultura Digital (GTCD), através da ação permanente “Ciclo de oficinas pedagógicas para a Educação Básica”, do Núcleo de Estudos em Educação Científica, Ambiental e Práticas Sociais (Necaps), o qual está vinculado a Universidade do Estado do Pará, desenvolveu duas edições da oficina “**Fazendo arte e colocando a cuca para funcionar com o pinguim**”, objetivando o desenvolvimento das competências artísticas e do raciocínio lógico, por meio de atividades como: desenhar, colorir, carimbar formas geométricas e de representações de frações utilizando *softwares livres (SL)* da linha *Tux*, que permite o entretenimento e uma aprendizagem significativa.

Esta ação foi realizada no ano de 2009/2010 no Laboratório de Informática da Universidade, atendendo o público total de 20 (vinte) jovens nas duas oficinas realizadas, sendo 6 jovens na primeira e 14 na segunda. A faixa etária ficou entre 12 e 16 anos, alunos do ensino fundamental das escolas públicas do entorno da instituição, contando com uma carga-horária de 02 (duas) horas cada.

A oficina foi pautada na proposta metodológica do Núcleo que consta de: atividade de acolhida - com os questionamentos: “Quem conhece o *Tux*?”; atividade de conhecimento específico - a partir das questões “Os programas da linha *Tux* podem contribuir para a fixação de conteúdos matemáticos?”, “Os *SL* utilizados na oficina possuem características adequadas a uma proposta de educação mais construtivista?”; e atividade de despedida: “O que você aprendeu com o Pinguim?” no sentido de resgatar as percepções construídas com a atividade.

Foram apresentados 03 (três) jogos da linha *Tux*, sendo: o ***Tux Math Commande(TMC)***: um jogo educacional do tipo *Missile Command* que estimula o raciocínio lógico e a agilidade para o cálculo mental; o ***Super Tux(ST)***: que permite o pensamento estratégico, o raciocínio lógico, além de promover um alto grau de entretenimento; e o ***Tux Paint(TP)***: um programa de desenho.

Com o programa *TMC*, foi possível trabalhar vários níveis do jogo individual, o qual possibilitou a fixação de operações matemáticas em graus de dificuldade variados como: somente operações de soma e subtração; acrescido da multiplicação e divisão, além de um nível mais complexo incluindo jogos de sinais. Os números primos foram trabalhados na opção “Fractoróides” do jogo, onde o aluno percebeu as regras de simplificação e divisibilidade.

O jogo *ST* funcionou como agente desinibidor dos participantes e encorajador para os demais jogos. No final os participantes criaram pequenas histórias utilizando representações fracionárias inseridas no *TP*, gerando um momento de fazer arte e estimular a imaginação com a aplicação de conceitos matemáticos.

A avaliação se deu por meio de um instrumental questionando sobre as contribuições dos *softwares* para os alunos. Sendo assim, a partir dos dados obtidos foram criadas três categorias de análise: 1) ***aceitação***, que mostra quais *softwares* foram mais bem recebidos pelos alunos, baseado no tempo que utilizaram o software, 2) ***entretenimento***, que revela qual *software* teve um maior nível lúdico, 3) ***aprendizagem***, demonstrando qual *software* facilitou aos alunos uma assimilação mais significativa dos conteúdos e habilidades trabalhados nos jogos. Para que os alunos respondessem de forma qualitativa sobre a oficina, foi criado um fórum no perfil do GTCD na rede social NING, url <<http://culturadigitaluepa.ning.com>>, com a pergunta “O que você aprendeu com o pinguim?”. A recolha destes dados possibilitaram uma avaliação geral da oficina.

Dentre os *softwares* utilizados, o *TMC* despertou grande interesse dos alunos em relação aos demais, sendo o mais apontado pelos participantes na maioria das categorias de análise: aceitação (55%) e aprendizagem (80%). O *ST* foi o mais indicado pelos alunos em relação ao entretenimento (50%). No entanto, quanto à aprendizagem, ele não se sobressaiu. Já o *TP* obteve uma classificação baixa na maioria das categorias, como indicam os gráficos a seguir:

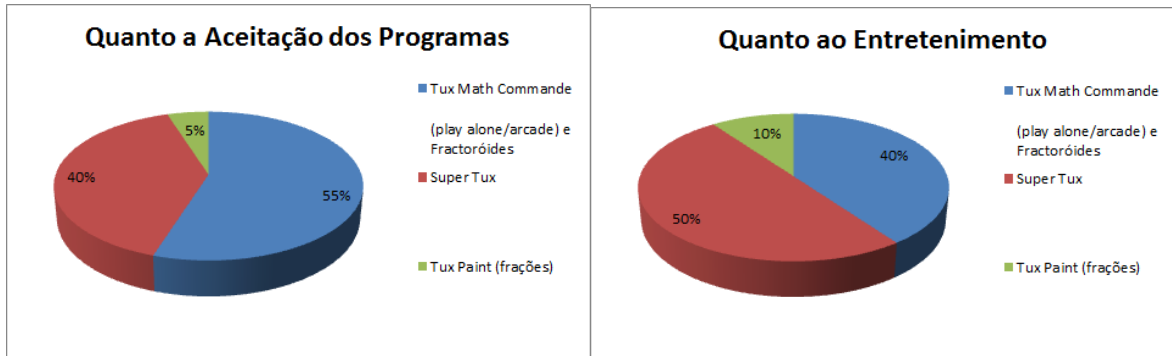


Gráfico 01

Gráfico 02

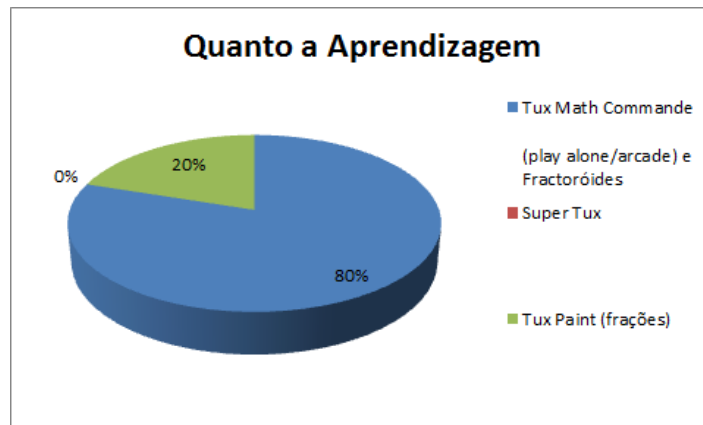


Gráfico 03

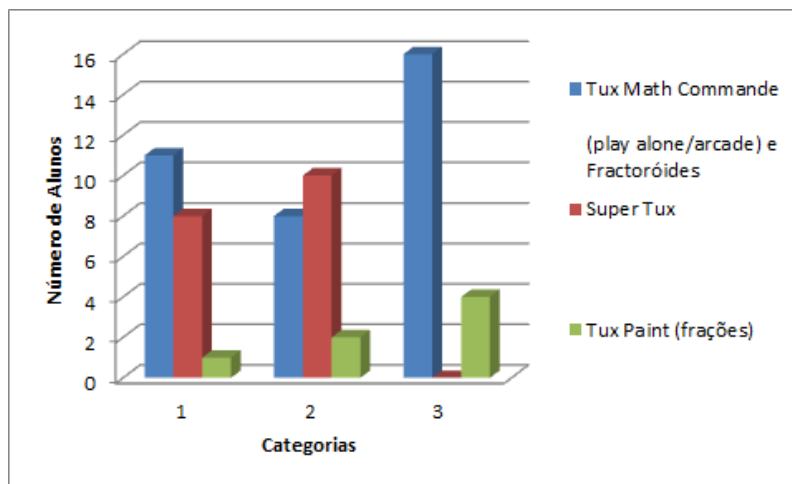


Gráfico 04: análise individual dos softwares quanto às categorias criadas.

Nesse sentido, o *TMC* foi o que contemplou melhor os três aspetos, de acordo com as análises dos dados obtidos. Portanto, a partir deste resultado, pretendemos utilizar esse *software* mais vezes como instrumento de aprendizagem, efetuando uma análise mais aprofundada sobre os seus benefícios e explorando os seus recursos de forma mais específica.

Em relação à oficina pedagógica, podemos dizer que foi avaliada positivamente pela maioria dos alunos, como podemos perceber a partir das falas abaixo:

*“Eu aprendi que o pinguim é o símbolo do sistema operacional linux, a jogar, fazer conta de forma mais rápida da matéria de matemática e que esse software é livre.” (Aluno1).*

*“Eu aprendi a jogar e associar a matemática com jogo. Isso é muito interessante para as pessoas que tem dificuldades a aprender a matéria.” (Aluno2).*

A vivência pedagógica com estes softwares educativos nos permite considerar que estes auxiliaram o desenvolvimento de habilidades como a observação, análise e levantamentos de hipóteses, reflexão, tomadas de decisão e o pensamento lógico. Neste contexto, Maciel & Barbosa (2010) destacaram que:

*O jogo estimula o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração de conceitos através da estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo o aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo. (p. 03).*

Além disso, também é possível compartilhar os benefícios esperados pela adoção dos SL, afinal quanto mais se partilha conhecimento mais ele multiplica-se, sendo o SL um dos grandes intermediadores deste processo colaborativo o que é indispensável para o desenvolvimento de uma sociedade livre, democrática e socialmente justa. (SILVEIRA, 2004, p. 07). Dessa forma, os softwares demonstraram características adequadas para uma proposta de educação mais construtivista, motivadora dos alunos, tornando-os mais participativo no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Aprendizagem informal; Conteúdos matemáticos; Software livre.

## Referências

- Maciel, A. M. & Barbosa, G. A. (2010) Jogos matemáticos como metodologia do ensino-aprendizagem. Consultado em 26 de maio, 2011. A partir de <http://www.sbempb.com.br/anais/arquivos/trabalhos/CC-17629193.pdf>
- Moran, M. (2008). Novas tecnologias na educação. Consultado em 26 de maio, 2011. A partir de <http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber.htm>
- Silveira, S. A. da. (2004) Software livre: A luta pela liberdade do conhecimento. São Paulo: Fundação Perseu Abramo.



# Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): Possibilitando o uso das Tecnologias na sala de aula

**Paloma Alinne Alves Rodrigues**

Universidade Federal do ABC

Brasil

[palomaraap@gmail.com](mailto:palomaraap@gmail.com)

**Maria Inês Ribas Rodrigues**

Universidade Federal do ABC

Brasil

[mariainesribas@gmail.com](mailto:mariainesribas@gmail.com)

## Resumo

A sociedade atual já passou por inúmeras transformações, proporcionando desta forma, mudanças no cotidiano das pessoas no que diz respeito as suas atividades diárias. Na mesma direção, o sistema educacional também passou por alterações a elas vinculadas. Todavia, no início do século XX umas das transformações mais perceptíveis esteve relacionada ao avanço nas Tecnologias de Informação e Comunicação, com especial atenção ao surgimento do computador. Dentre esses avanços, destacamos o uso da Informática aplicada à Educação, onde os computadores foram implementados também no cotidiano escolar. Contudo, é imprescindível compreender que o termo “Informática aplicada à Educação” remete-nos “[...] à inserção do computador no processo de ensino – aprendizagem de conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação”, como argumenta Valente (1999, p.1). É importante lembrar, que ao argumentarmos sobre a “Informática aplicada à Educação” devemos ter consciência de que o professor das disciplinas curriculares necessita desenvolver competências e habilidades relacionadas aos potenciais educacionais que o computador pode oferecer à escola (VALENTE, 1999). Em consonância a estes argumentos, buscando auxiliar o professor neste processo, no ano de 2008 o Ministério da Educação (MEC) do Brasil, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil; a Rede Latino-americana de Portais Educacionais (RELPE); a Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI); dentre outras instituições, desenvolveu e lançou nacionalmente o repositório digital e educacional “Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)”. Este repositório digital tem por principal objetivo armazenar e disponibilizar qualquer recurso digital pedagógico com a finalidade de aplicação em ambientes de ensino e aprendizagem (RODRIGUES, 2009). Esses recursos digitais são denominados Objetos Educacionais (OE), compreendidos como animações, simulações, textos, mapas, experimentos, vídeos e hipertextos, dentre outros (NASCIMENTO 2009, p.352). É interessante notar, que os OE podem e devem ser utilizados no cotidiano escolar, já que possuem um caráter pedagógico e visam proporcionar uma aprendizagem significativa para os alunos. Sendo assim, o BIOE disponibiliza para os professores e alunos aproximadamente 13.721<sup>1</sup> OE para todos os níveis de ensino.

## Objetivos

Diante do exposto, esse trabalho reúne informações preliminares sobre a pesquisa de mestrado que está em desenvolvimento na Universidade Federal do ABC, no Brasil, em duas turmas do 3ºano do Ensino Médio de uma escola pública, situada na cidade de Santo

---

<sup>1</sup> Informação disponível em: <https://objetoseducacionais.mec.gov.br> em 31 maio.2011

André, Estado de São Paulo. Essa pesquisa visa analisar e contribuir com a formação continuada dos professores de Física, com relação ao uso das tecnologias, em especial o computador e os OE de Física disponíveis no BIOE. Mais além, pretende verificar a opinião dos alunos desta escola com relação ao uso das Tecnologias, em especial os OE, no processo de ensino e aprendizagem. **Métodos:** Para atingir os objetivos supracitados a pesquisa apresenta caráter qualitativo, já que possui o “[...] ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento” (LUDKE & ANDRÉ, 1986, p.11). Além disso, ao longo da pesquisa serão utilizados os seguintes instrumentos: entrevistas semiestruturadas com o professor de Física, um dos sujeitos da pesquisa; observações do cotidiano escolar; anotações em caderno de reflexões da pesquisadora, uma das autoras do atual trabalho; fotos e, por fim, questionários que serão aplicados aos alunos das duas turmas do 3º ano da escola, ambiente da pesquisa. Vale lembrar que esses instrumentos estão todos em acordo com a abordagem de pesquisa qualitativa. Desta forma, o presente trabalho estará salientando uma das ações realizadas durante a pesquisa de mestrado da Universidade Federal do ABC – Brasil. Para tanto, visando obter a opinião dos alunos com relação ao uso dos OE em sala de aula, fora aplicado um questionário para as duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, num total de 75 alunos. Esse instrumento de coleta de dados era composto por sete questões fechadas, que abordavam o uso das Tecnologias na escola, em especial o uso do computador. É importante ressaltar que no presente trabalho estaremos destacando os resultados iniciais da análise dos dados de apenas uma questão, presente nesse instrumento. Essa questão tinha como objetivo realizar um levantamento sobre quais os tipos de OE que os alunos gostariam que o professor utilizasse em sala de aula. A análise dos dados permite interpretar “informações relacionadas ao componente do problema de pesquisa [...]” (MALHOTRA, 2006, p.40).

## Resultados

Por meio da análise dos dados verificamos que 25,33 % dos alunos desejam que o professor utilize Animação/Simulação nas aulas de Física, sendo que o uso deste OE no cotidiano escolar, segundo Pais (2008), permite que haja

*[...] um momento específico de uma situação de aprendizagem, no qual o sujeito tem a possibilidade de perceber e de manipular parâmetros, invariantes ou aspectos que intervêm diretamente na elaboração dos conceitos e dos conhecimentos em questão (p.152).*

Por outro lado, 9,3 % dos alunos gostariam de assistir vídeos relacionados ao conteúdo de Física em sala de aula. Assim como argumenta Moran (1995), o vídeo é

*[...] parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexe com o corpo, com a pele -nos toca e "tocamos" os outros, estão ao nosso alcance através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente. Pelo vídeo sentimos experienciamos sensorialmente o outro, o mundo, nós mesmos (1995, p. 26).*

Finalizando, nossa análise mostrou que 65,33% dos alunos, participantes da pesquisa, manifestaram o desejo de que o professor trabalhe com Experimentos Práticos em sala de aula. Araújo & Abib (2003) ressaltam que o uso de Experimentos Práticos em sala de aula pode “[...] ilustrar e tornar menos abstratos os conceitos físicos abordados, ao mesmo tempo em que torna mais interessante, fácil e agradável o seu aprendizado, motivando a participação dos alunos” (2003, p.7). Diante dos resultados apresentados, concluímos que os alunos possuem o desejo de ter uma aproximação maior com os fenômenos físicos em sala de aula, por meio dos Experimentos Práticos.

## Considerações Finais

Diante do exposto, os resultados preliminares mostraram que além do livro didático, os alunos gostariam de utilizar diferentes tipos de OE em sala de aula, o que tornaria o

processo de ensino e aprendizagem contextualizado e significativo. Por outro lado, para que haja efetivamente a implementação dos OE no contexto educacional, assim como qualquer outra inovação, torna-se fundamental que o professor busque uma formação continuada e reflita sobre a sua prática em sala de aula. Nesse sentido, é necessário que o professor seja incentivado a passar de objeto a sujeito no processo de sua evolução profissional, como argumentam Rodrigues & Carvalho (2002), visando a reflexão sobre a sua própria prática. Salientamos que a presente pesquisa de mestrado encontra-se em desenvolvimento, sendo que as próximas ações estarão relacionadas ao uso, em sala de aula, dos diversos OE relacionados aos conceitos de Física, disponíveis no BIOE. Assim, os OE serão selecionados pelo próprio professor de Física, considerando-se o processo de reflexão sobre a sua própria prática e implementados nas duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, visando contribuir com o processo de ensino e aprendizagem destes alunos. Em seguida, será aplicado outro questionário aos alunos, contendo questões fechadas, buscando saber a opinião dos alunos sobre a aprendizagem, a partir dos OE, nas aulas de Física. Portanto, por meio desta pesquisa de mestrado, buscamos verificar se é possível utilizar os OE disponíveis no BIOE no contexto escolar, bem como contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos e com a formação continuada do professor de Física para o uso das Tecnologias no contexto da reflexão sobre a sua prática pedagógica.

**Palavras-chave:** Ensino-aprendizagem; Banco Internacional de Objetos Educacionais, Objetos Educacionais; Tecnologia Educacional.

## Referências

- Araújo, M. S. T. ; Abib, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. In: Revista Brasileira de Ensino de Física - Atividades experimentais no ensino de física. Disponível em: < [http://cmappublic2.ihmc.us/rid=1184188393171\\_95545275\\_8927/Atividades%20Experimentais.pdf](http://cmappublic2.ihmc.us/rid=1184188393171_95545275_8927/Atividades%20Experimentais.pdf) > Acesso em: 23 de julho 2011
- Brasil. Ministério de Educação a Distância. Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em: < <https://objetoseducacionais.mec.gov.br> > Acesso em 31 Mai.2011.
- Carvalho, A.M.P; Gil-Pérez, D; Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez – Coleção questões da nossa época: v.26, 1993
- Ludke, M., André, E.D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- Malhotra. N.K. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. Tradução Laura Bocco. 4ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- Moran, J.M. O vídeo na sala de aula. Revista Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm> > Acesso em: 23 de julho 2011
- Nascimento, A.C.A.A. Aprendizagem por meio de repositórios digitais e virtuais. In: LITTO F. M. e Formiga M. Educação a Distância: O Estado da Arte: 1ª Edição, 2009.
- Pais, L. C. Educação escolar e as tecnologias da Informática. 1ª Edição. 2ª reimpressão. Belo Horizonte: Autentica 2008.
- Rodrigues, M.I.R.; Carvalho, A.M.P. Professores-pesquisadores: Reflexão e a mudança metodológica no ensino da Termodinâmica. São Paulo: USP, Instituto de Física e Faculdade de Educação, 2001 (Dissertação, Mestrado, 196p.)

Rodrigues, M.I.R.; Carvalho, A.M.P. Pesquisa-ação: Desenvolvimento Profissional do Professor e a Melhoria no Ensino de Física. Disponível em: <[http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/PDFs/COCD4\\_1.pdf](http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/PDFs/COCD4_1.pdf) > Acessado em 31 Mai.2011.

Rodrigues, P.A.A.; Schlünzen, K.J.; Schlünzen, E. T.M; Recursos digitais e pedagógicos: Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) e Portal do Professor buscando aprimorar o uso da informática na educação. In: Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, 2009. Disponível em: <<http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/2766/2502>> Acesso em: 27 Mai.2011

Valente, J. A.A. (org). O Computador na Sociedade do Conhecimento. Campinas, Unicamp, 1999.

# Pensamento Espacial e Pensamento Crítico na formação de Cidadãos Geograficamente Competentes

**Vânia Carlos**

Universidade de Aveiro  
Portugal

vania.carlos@ua.pt

**António Moreira**

Universidade de Aveiro  
Portugal

moreira@ua.pt

## Resumo

Nos desafios da sociedade globalizada e em rede, com implicações territoriais em contextos locais e globais, ensinar a pensar sobre o espaço adquire nova relevância. Para lidar com questões como as alterações climáticas, redução da biodiversidade, conservação e gestão dos recursos naturais, entre outras, precisamos determinar padrões e tendências a partir de uma escala global e compreender a sua repercussão ao nível da comunidade local e vice-versa (Kerski, 2010). A leitura do mundo segundo o paradigma da complexidade requer um pensamento que reconheça as interconexões e relações estruturais e estruturantes do espaço, procurando abarcar a sua complexidade, nas relações local-global.

A educação atual exige a construção do pensamento geográfico numa perspetiva das relações e interconexões, a partir da complexidade do mundo. Para Fonseca & Fontes (2009), perante a crescente complexificação do conhecimento, espera-se dos alunos que sejam capazes de gerir a informação disponível de uma forma crítica, rigorosa e disciplinada, devendo o papel das Escolas ser o de desenvolver capacidades de Pensamento Crítico (PC), formando pessoas capazes de tomar decisões por si próprias a partir de uma multiplicidade de informações provenientes de diversas fontes.

A Geografia, pelas competências que promove, no âmbito da Educação Geográfica (EG), é um meio poderoso para promover a educação dos indivíduos, e que dá um contributo fundamental para a Educação para a Cidadania, nomeadamente no âmbito da Educação Ambiental e da Educação para o Desenvolvimento (Ministério da Educação - Departamento de Educação Básica, 2001).

O cidadão geograficamente competente é definido como “aquele que possui o domínio das destrezas espaciais e que o demonstra ao ser capaz de visualizar espacialmente os factos, relacionando-os entre si, de descrever corretamente o meio em que vive ou trabalha, de elaborar um mapa mental desse meio, de utilizar mapas de escalas diversas, de compreender padrões espaciais e compará-los uns com os outros, de se orientar à superfície terrestre. Além destas destrezas espaciais é também aquele que é capaz de interpretar e analisar criticamente a informação geográfica e entender a relação entre identidade territorial, cultural, património e individualidade regional” (Ministério da Educação - Departamento de Educação Básica, 2001, p. 107). Estas competências vão sendo desenvolvidas ao longo dos três ciclos do Ensino Básico, com vista ao desenvolvimento da competência mais abrangente de saber pensar o espaço e serem capazes de atuar no meio em que vivem.

O raciocínio geográfico deve formar os homens para compreender e aceitar as diferenças entre os espaços de vida às diferentes escalas, ser capaz de criar os seus espaços de vida e respeitar os dos outros, e lutar contra o fatalismo e a demissão, integrando antes as

diferentes dimensões de um mesmo problema. Assim, “saber pensar o espaço significaria compreender melhor o mundo para atuar nele com mais eficácia” (Mérenne-Schoumaker, 1999, p. 120).

De acordo com a National Research Council (2006), o pensamento espacial, enquanto forma específica de pensar, baseia-se em três elementos: conceitos de espaço, ferramentas de representação e processos de raciocínio, envolvendo saber sobre: (i) o espaço (formas de calcular a distância, o sistemas de coordenadas, etc), (ii) a representação (relações entre pontos de vista, o efeito de projeções e os princípios do design gráfico e cartográfico), e (iii) o raciocínio (diferentes formas de calcular distâncias mais curtas, extrapolar e interpolar e tomar decisões). É o conceito de espaço que faz do pensamento espacial uma forma distinta de pensar, utilizando o espaço para integrar e estruturar ideias. Serve três propósitos: i) uma função descritiva, de captura e preservação; ii) uma função analítica, de compreensão da estrutura dos objetos; iii) e uma função inferencial, gerando respostas para questões de evolução e função de objetos National Research Council (2006). A National Research Council (2006) define ainda como contextos do pensamento espacial, interdependentes entre si: i) os espaços de vida, (cognição no espaço e envolve pensar sobre o mundo em que vivemos); ii) os espaços físicos, (cognição sobre o espaço e envolve pensar sobre como o mundo funciona); e iii) os espaços pensados, (geografia dos nossos espaços intelectuais) National Research Council (2006).

Ao estudar os espaços nas suas múltiplas vertentes e escalas de análise (naturais, económicas, culturais, sociais, ambientais), a EG exige o desenvolvimento competências consonantes com os princípios do PC, nomeadamente: “observação; registo e tratamento de informação; levantamento de hipóteses; formulação e apresentação de conclusões; afirmação e consolidação de uma atitude crítica; debate de ideias alicerçado numa base argumentativa estruturada e consistente; a tomada de posições e decisões perante situações-problema” (Fonseca & Fontes, 2009, p. 34).

Segundo Ennis (1985), o Pensamento crítico (PC) consiste num processo de tomada de decisões racionais acerca do que acreditar e do que fazer. Tenreiro-Vieira & Vieira (2001) acrescentam que consiste numa atividade reflexiva caracterizada por uma ação racional e sensata, e que envolve tanto capacidades como disposições, reportando-se aos aspetos cognitivos e afetivos, respetivamente. Os autores salientam que a promoção de capacidades de PC ajuda os alunos a compreender o mundo e a trabalhar em prol do seu êxito, pelo que a resolução de problemas requer o uso de capacidades de PC para uma decisão com base na relevância das razões encontradas.

Na mesma linha de pensamento, e retomando as características dos alunos geograficamente competentes referidas pelo National Research Council (2006), os alunos adotam uma postura crítica no pensamento espacial, avaliando a qualidade dos dados geográficos com base na sua origem e a sua precisão e fiabilidade; utilizando dados espaciais para construir, articular e defender uma linha de raciocínio ou ponto de vista para resolver problemas e responder a questões; e avaliando a validade de argumentos com base em informações espaciais.

Pretende-se apresentar e representar a metodologia desenvolvida para evidenciar a relação dos conceitos de Pensamento Espacial e Pensamento Crítico com as competências para a formação de cidadãos geograficamente competentes, para que saibam pensar o espaço e que sejam capazes de intervir no meio. Consiste num trabalho em curso, de análise qualitativa com recurso à técnica de análise de conteúdo, sobre obras de referência, bem como sobre os resultados de uma entrevista do tipo “Focus Group” realizada no mesmo âmbito, com especialistas nestes domínios. Para a análise de conteúdo em desenvolvimento está a ser utilizado o “software” WebQDA.

O resultado deste trabalho pretende dar um contributo para a construção de um referencial teórico para o conceito de Pensamento Espacial Crítico, essencial na formação de Cidadãos Geograficamente Competentes.

**Palavras-chave:** Pensamento Crítico, Pensamento Espacial, Educação Geográfica, Cidadão Geograficamente Competente.

### **Referências**

- Ennis, R. H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.
- Fonseca, J., & Fontes, V. (2009). O pensamento crítico na avaliação de competências geográficas. Paper presented at the A inteligência geográfica na educação do século XXI, Lisboa.
- Kerski, J. (2010). GIS: analysing the world in 3D. *Science in School* Retrieved from [www.scienceinschool.org](http://www.scienceinschool.org) website:
- Mérenne-Schoumaker, B. (1999). *Didáctica da Geografia*. Porto: Edições ASA
- Ministério da Educação - Departamento de Educação Básica. (2001). *Currículo Nacional de Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: ME.
- National Research Council. (2006). *Learning to think spacially*. Washington: The National Academies Press.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2001). *Promover o Pensamento Crítico dos Alunos: propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.

# E-learning to improve the quality of life: social skills through ICT

**Gema Paramio Pérez**

Universidad de Huelva  
España

[unidad.salud@sc.uhu.es](mailto:unidad.salud@sc.uhu.es)

**Ángel Hernando Gómez**

Universidad de Huelva  
España

[angel.hernando@dpsi.uhu.es](mailto:angel.hernando@dpsi.uhu.es)

**Guillermina Pérez Barcia**

Universidad de Huelva  
España

[guillermina.perez@sc.uhu.es](mailto:guillermina.perez@sc.uhu.es)

**Introduction.** To adapt to the needs of today's society, the institutions of higher education must become more flexible and develop ways to incorporate information technologies and communication (ICT) in the processes of education. All this implies changing the rules for teaching and learning toward a more flexible model. There are no longer debates on the necessity of the use of new technologies in the field of education, but rather on the advantages offered by his utilization (the best way to profit, the tools or resources that contribute to enrich the teaching-learning process), its impact on student cognitive and thought processes (Castillo, 2008). As posed by Marcelo (2002), the learning should be: active, autonomous, adapted, collaborative, constructive, goal-oriented, diagnosis, reflective and focused on problems and cases. Following several studies on e-learning and learning styles (Gallego and Martinez, 2008) and teaching of social skills in virtual environments (Villasana and Dorrego, 2007), The Health Unit at the University of Huelva has decided to launch a pilot experience, where students can improve their social and communication skills, through a process of building personal and group (based on the constructivist learning models), and supported in new technologies (based on web tools and social networks).

**Objectives.** Improve communication skills of university students through a process of building personal and group guided through e-learning.

**Method.** TO carry-out this experience, a course was designed on free configuration of social skills (based on the constructivist methodology and new theories about learning through e-learning). For the development of the course a special web page was built (through technology wix) supported by the virtual platform moodle learning. Attended workshops were planned to improve social skills, and promote the communicative processes. The creation of the web tool is made in such a way that it's aesthetic and its use completely intuitive. The evaluation of the learning process and production staff of the student body was measured through a qualitative methodology, through the realization of in-depth interviews and discussion groups, analyzed afterward through a system of categories previously established.



**Results and final considerations.** Most of the students of the course (95 %) have stated that they prefer this type of methodology over the traditional. In relation to where the student lived the importance of this methodology to their criterion, all students agreed that the practical part they served to meet new people, implement new social skills and form a mutual group cohesive. In regards to the virtual part, the general opinion (82 %) was that each person could find out for themselves what their shortcomings in the communicative level were and acquire the tools that were more adapted to their needs. Among the results we also see people felt that they had learned more, because the course's approach helped them to self reflect (40%). In regards to the type of information received, 22% of the students, state that it would be useful to do practices during the class sessions, foment public speaking (presentations of works in class) and to have feedback on their talks. On a general level, the Web Page has seemed fairly intuitive and useful and easy to navigate. The chat option was considered useful (91%) to make exchanges between peers and compare experiences. Some of the students have suggested to expand the agenda on the web and to solve practical cases that are proposed in the forum by other companions. As a final conclusion, we can say that this new system has been for the students of the course very useful, and that compared to other traditional methodologies (interpretive or participatory teaching), has proved, from the point of view of the subject more effective. With regard to the aesthetics of the page, students have responded positively to the format as it is more adapted to their daily reality.

**Keywords:** Social skills. E –learning. ITC. Quality of life.

### References

- Castillo, S. (2008). Pedagogical proposal based on constructivism for the optimal use of ICT in teaching and learning of mathematics. *Relime* 11 (2), 171-194.
- Marcelo, C. (2001). Redesign of the pedagogic practice: factors, conditions and processes of change in the teletransformadores. Lecture delivered at the International Technical Meeting on the use of ICT in the level of advanced Higher Education. Seville, Spain: 6-June 8.
- Gallego, A. , Martinez, E. (2003) learning styles and e-learning. Toward a greater academic performance. *NETWORK*. n. 7.
- Villasana, N., Dorrego, E. (2007). Social skills in colaborative work virtual environments. *RIED* v. 10:2, pp 45-74.

## WORKSHOPS

---

# Analysis of an approach to Open Education: openSE – open educational framework for computer science Software Engineering

Ana Ribeiro, José Carvalho, Andreas Meiszner, Rosa Nordeste, Rui Monteiro

Sociedade Portuguesa de Inovação

[anaribeiro@spi.pt](mailto:anaribeiro@spi.pt), [josecarvalho@spi.pt](mailto:josecarvalho@spi.pt), [andreasmeizner@gmail.com](mailto:andreasmeizner@gmail.com), [rosanordeste@spi.pt](mailto:rosanordeste@spi.pt), [ruimonteiro@spi.pt](mailto:ruimonteiro@spi.pt)

## Goal(s)

- Introduce the field of Open Education, including types of Open Educational scenarios (Inside, Outside and Hybrid approaches);
- Present openSE project - open educational framework for computer science Software Engineering - that provides an insight on such hybrid scenarios might look like in practice;
- Debate with participants how openSE model could be improved to achieve the best of open education.

## Description

The Web 2.0 approach provides the potential of combining all kind of channels through which knowledge can be changed and shared, from pure text to interactive multimedia applications, allowing participants' to develop critical thinking and analytical skills on how to engage within those environments and how to take advantage of the web for their personal learning needs (Brown & Adler, 2008; Weller & Meiszner, 2008). This ever-growing ecosystem that the Web 2.0 provides potentially allows embarking towards new and innovative educational scenarios that are open, inclusive, collaborative, cultural rich and well aligned with modern pedagogies – in short, they provide the cornerstones to make Open Education possible.

Over the past years a main focus has been on Open Educational Resource movement (OER), with relatively little attention being paid to higher-level field of Open Education. Open Education has a number of components, and OER is only one of such. From the education production perspective, it appears that the OER movement still largely follows traditional educational paradigms, using for example experts' production and development models and inclining to consider the learner as a passive consumer. The traditional expert production model that still tends to come along with OER implies that content, learning activities, learning processes and the discourse thereof remain disconnected (Meiszner, Glott & Sowe, 2008). In addition to this, and from the education delivery perspective, OER are often not embedded within an overall and sound educational concept. OER are released as resources and should be understood as such. During the past years, many institutions followed this move, indicating that there is a growing trend within traditional education to 'open up'. OER should, however, not be seen as an alternative to traditional education, but rather as an enabler to combine free / open learning with traditional educational forms and to provide new and innovative Open Education Services.

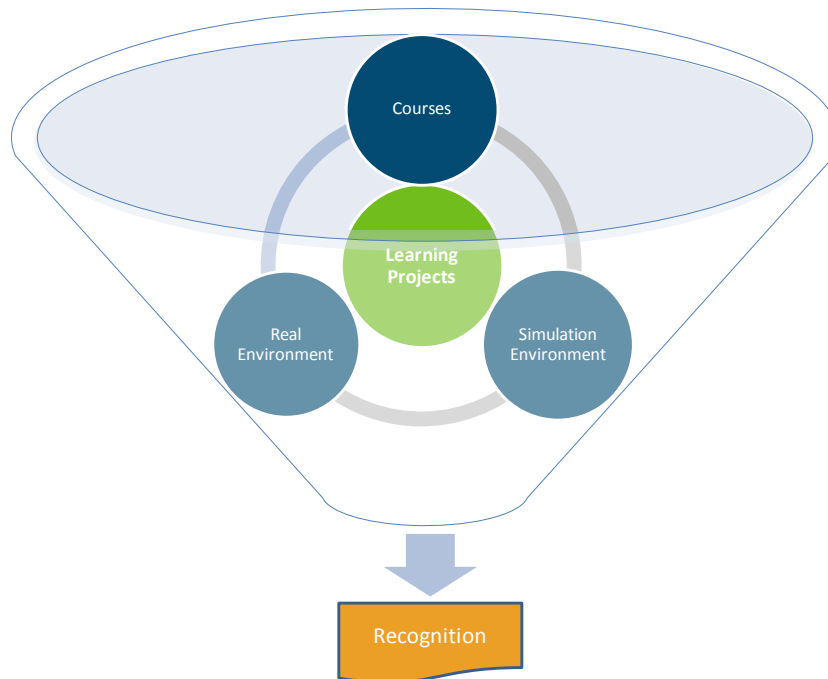
On the positive side it can be observed nonetheless that more recently a further type of openness has developed within the traditional Higher Education domain, where formally enrolled students engage as a part of their studies with peers from outside their own institutions, by using Web 2.0 and social media. This recent development appears to be a rather teacher-learner-driven approach, in contrast to the more institution-driven initial OER movement, and results in an ever-blurring border between the formal and the informal and takes further advantage of the opportunities the participatory Web 2.0 provides (Weller & Meiszner, 2008). This teacher-learner-driven approach can be perhaps best observed within the recent emergence of 'Open Courses', at which OER are combined with the other component parts of Open Education, and thus allowing for new and innovative forms of free / open learning (Meiszner 2010). Such Open Courses seem to experiment with a range of different educational approaches, tend to promote different levels of openness, incorporate different sets of free and open tools and learning resources, and – to a varying degree – mix the formal with the informal; bringing together the different stakeholders to be found on the web (Meiszner 2010). Altogether, the OER movement and the teacher-learner-driven push towards Open Education have created a new area that has the potential to emerge into such an 'Open Education domain'.

Since the academic year 2005/2006, the 5th semester course 'Introduction in Software Engineering' (ISE) at Aristotle University of Thessaloniki applies an approach to Open Education in which students are given first an initial in-class introduction and are then subsequently sent out into Free / Libre Open Source Software (FLOSS) communities to engage with real life open source projects (Meiszner et al., 2009). The ISE course environment itself, however, has followed a more traditional approach with the overall course environment being closed to the outside world. Such closed structures do not only prevent that ISE students could engage and collaborate within the course environment in a 'semi-structured' way with peers from fellow universities or the wider world, but also that the ISE course learning resources might be improved or enhanced through external sources that are brought in by the different stakeholders. This is to say that much of the knowledge created throughout the semester, would be lost for subsequent cohorts of students, or any other type of learners. The ISE course team has been aware that the artifacts students create as part of their project work, or their individual experiences, often became a part of the 'informal course learning materials' and are passed on to future students. The drawback of such an informal exchange nonetheless is that it puts the burden on the next cohort of students to discover these and to collect them one by one, or even worse that those artifacts, experiences and information are lost.

The openSE project ([www.opense.net](http://www.opense.net)), which started in October 2009 and previews to be concluded in October 2011, is an EU Erasmus research funded project, that builds on the initial experiences gained at Aristotle's ISE course to achieve an improved approach to Open Education by bringing together higher education institutions, open source projects and enterprises from different countries, to collaboratively build up a common learning ecosystem. The openSE addresses identified weaknesses of the earlier piloting work and aims at a more systematic integration of a number of formal educational courses and a number of open source projects.

To achieve its goal, the openSE model is supported in three main axis (Courses; Simulation Environment; and Real Environment) that converge into the Learning Projects component. The Learning Projects will allow achieving Recognition about the learning path that learners have made (Figure 1).

Alongside, there should be support tools that permit to connect all the stakeholders involved (Teachers; Learning Assistants; Formally enrolled students; Free Learners; and Mentors).



In this workshop we aim to present openSE and the results it has achieved and to debate with participants how openSE model could be improved.

For this we preview to do an introduction to the field of Open Education and based on that we describe openSE that provides an insight how an Open Education scenario might look like in practice.

## References

- Brown, J.S. and Adler, R.P. (2008) 'Minds on Fire: Open Education, the Long Tail, and Learning 2.0.', *EDUCAUSE Review*, Vol. 43 (no. 1): 16–32;
- Meiszner, A., Glott, R. and Sowe, S. K. (2008) 'Free / Libre Open Source Software (FLOSS) Communities as an Example of successful Open Participatory Learning Ecosystems', *UPGRADE The European Journal for the Informatics Professional*, Vol. IX, issue no. 3 (June 2008): "Next Generation Technology-Enhanced Learning" ISSN 1684-5285 (Upgrade), ISSN 0211-2124 (Novática);
- Meiszner, Andreas; Mostaka, Katerina and Stamelos, Ioannis (2009). A hybrid approach to Computer Science Education – A case study: Software Engineering at Aristotle University. In: *CSEDU 2009 - International Conference on Computer Supported Education*, 23-26 March 2009, Lisbon, Portugal;
- Meiszner, Andreas (2010), "The Emergence of Free / Open Courses - Lessons from the Open Source Movement", submitted for the Degree of Doctor of Philosophy, Centre for Research in Education and Educational Technology, Institute of Educational Technology, The Open University, UK;
- Weller J.M. and Meiszner A. (2008) 'Report on the effectiveness of a FLOSS-like learning community in formal educational settings', *FLOSSCom Project*, 2008.

# “RedeS I&D em Educação”: involving peers as co-designers of the network

**Maria João Loureiro**

Dept. of Education and CIDTFF  
Universidade de Aveiro  
mjoao@ua.pt

**Susana Caixinha**

sTIC  
Universidade de Aveiro  
sazevedo@ua.pt

## Goal

Web 2.0 tools have been used for several purposes including the establishment of online research communities of practice. Recently the potential of these tools to share information, get inspired, connect with peers and discuss tips that may facilitate postgraduate research journeys/trajectories is also recognized in different countries, such as UK or Australia. However, the process of exploitation of social tools in postgraduate contexts demands a flexible approach to their design to be able to respond to the end-users needs. Moreover the use of Web 2.0 tools (read/write) requires the end-users to be “prosumers” and to participate actively in the design process.

Having the above referred into account, the workshop aims to present and discuss a project that aims the establishment an online community of practice – “RedeS I&D em Educação” (Rede de apoio à Supervisão de Investigação e Desenvolvimento em Educação) – involving researchers (novice and experts – supervisors). Design solutions will also be discussed and their underlying rational.

## Description

Emerging challenges from research on postgraduate supervision, such as:

the growing number of postgraduate students and their varied backgrounds and needs, requires higher demands from the same number of research supervisors;

ii) the description of research supervision processes as extremely complex and unstable, entailing the need for new roles and competencies both for postgraduate students and supervisors (Wisker *et al.*, 2007, Wisker, 2010);

iii) the inadequacy of the traditional one-to-one supervision model (Conrad *et al.*, 1992, Pearson & Brew, 2002), given that: sometimes there is a gap between supervisors and students; students often have isolation feelings; and the model does not fulfill the postgraduate students’ needs or the social and academic demands of the postgraduate research supervision process (Zhao, 2001);

iv) the increasing demand for investing in research that promote efficiency and quality in European Higher Education (Pearson & Brew, 2002; Hughes, 2005), requiring universities to focus more on research orientation programs and projects (European Commission, 2003; 2006);

underlies the assumptions that supervisors should stimulate collaborative learning between them and their students (Pearson & Brew, 2002; Bitzer, 2010) and the use of ICT to enhance the research supervision process (Wisker *et al.*, 2007, Whitelock *et al.*, 2008, Loureiro *et al.*, 2010). Furthermore, online supervision seems to facilitate the involvement of students in research communities (Hughes, 2005).

The project “RedeS I&D em Educação” (financed by the Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores – CIDTFF) aims to establish an online research community of practice (Wenger & Snyder, 2000). The network seek to increase the opportunities for collaboration, knowledge sharing and support. It is also expected to reduce eventual gaps between the postgraduate students and supervisors, as well as to increase students research competencies, such as the ones needed to carry out an independent research, like information literacy and academic writing (Pearson & Brew, 2002; Hughes, 2005; Wisker *et al.*, 2007; Barroca *et al.*, 2010, Loureiro *et al.*, 2010).

Thus the network aims at:

- optimizing synergies to support research supervision processes, creating tools to facilitate interaction and the development of scholarship relations;
- enabling adaptative support in order to help postgraduate students to develop research competencies;
- increase the quality of research supervision and, hopefully, postgraduate training and research in education.

The network was established at the Department of Education, of the University of Aveiro, and involves voluntary postgraduate students (2nd and 3rd Cycle) and supervisors. Albeit this description presents initial ideas about the functionalities of the community, its design involves collaborative work with the end-users, the “prosumers”, thus exploring a co-design approach, in order to better respond to their needs (O’Reilly, 2005; Rollett *et al.*, 2007) and increase the usability of the community. Moreover co-design approaches (Druin *et al.*, in press) produce a respect for the end-users within the design process. The authors posit that co-design goes beyond usability and traditional testing to the concept of collaborative design, actively engaging the end-users in the development process. Co-design has been used in diversified contexts of software development, from general open source software (Barcellini *et al.*, 2009) to education (see, for instance, Lind & Rittgen, 2009, Maldonado & Pea, 2010). The team is developing a “Drupal” based website that will be used to collaborate, connect, create, organize and find content. Being an open source package, it can provide rich and flexible online environment to foster online communities (Cifuentes *et al.*, 2010).

The workshop will have three moments:

- an introductory activity (5-10 minutes) aiming at the description of the research trajectories of the participants, followed by a brief presentation of the project “RedeS de I&D em Educação”;
- a small groups activity (30-40 minutes) where the participants will be asked to reflect on the biggest challenges they faced (have faced) during their research trajectory and the research competencies needed to finish successfully a postgraduate course. The groups will also make a brainstorming on how Web 2.0 tools may contribute to overcome the presented challenges, to improve the research supervision process and to develop research competencies;
- a sharing ideas moment (around 10 minutes) in which each group will summarize the ideas discussed within the group.

## References

- Barcellini, F., Françoise D. & Burkhardt, J.-M. (2009). Participation in online interaction spaces: design-use mediation in an open source software community. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(3), 533–540.
- Barroca, L., Rapanotti, L., Petre, M., Vargas-Vera, M., Reeves, A.J. (2010). *Developing research degrees online. The Open University Technical Report No 2010/05*, Retrieved on 5 Dec. 2010: <http://computing.open.ac.uk>.
- Bitzer E. (2010). Postgraduate research supervision: more at stake than research training. *Acta Academica Supplementum*, 1, 23-56.
- Cifuentes, L., Sharp, A., Bulu, S., & Benz, M. (2010). Developing a Web 2.0-based system with user-authored content for community use and teacher education. *Education Tech Research Dev*, 58, 377–398. DOI 10.1007/s11423-009-9141-x
- Conrad L., Perry C., and Zuber-Skerritt O. (1992) Alternatives to traditional supervision in the social sciences. In O. Zuber-Skerritt (ed), *Starting Research - Supervision and Training*, Alderley, Qld: The Tertiary Institute, University of Queensland.
- Druin, A., Bederson, B. B., Massey, S., Rose, A., Weeks, A. (in press). From New Zealand to Mongolia: Co-Designing and Deploying a Digital Library for the World's Children\*. *Children, Youth and Environments*, Retrieved on 15 Jan. 2011 from: [http://www.umiacs.umd.edu/~jimmylin/LBSC888-2009-Fall/readings/Druin\\_etal\\_CYE2009.pdf](http://www.umiacs.umd.edu/~jimmylin/LBSC888-2009-Fall/readings/Druin_etal_CYE2009.pdf).
- European Commission (2003). *Investing in Research: An Action Plan for Europe*. Retrieved on 5 Dec. 2010 from: [http://ec.europa.eu/invest-in-research/action/2003\\_actionplan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/invest-in-research/action/2003_actionplan_en.htm).
- European Commission (2006). Communication from the Commission to the Council and the European Parliament - Delivering on the modernization agenda for universities - Education, research and innovation. Document: COM/2006/0208 final. Retrieved on 5 Dec. 2010 from: [http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type=doc=COMfinal&an\\_doc=2006&nu\\_doc=208](http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type=doc=COMfinal&an_doc=2006&nu_doc=208).
- Hughes, I. (2005). Growing a learning community for research. In Higher Education in a changing world. *Proceedings of the 28th HERDSA conference*. Sydney, 3-6 July 2005, 208-215.
- Lind, M. & Rittgen, P. (2009). The Challenges of Co-Design and the Case of e-ME. In B. Whitworth and A. de Moor (Eds), *Handbook of Research on Socio-Technical Design and Social Networking Systems*, Hershey, PA: Information Science Reference, 265-279.
- Loureiro, MJ., Huet, I., Baptista, A., & Casanova, D. (2010) Using ICT to enhance the online research supervision process. *Acta Academica Supplementum*, 1, 151-174.
- Maldonado, H. & Pea, R. D. (2010). LET'S GO! To the Creek: Co-design of Water Quality Inquiry using Mobile Science Collaboratories. In *Proceedings of the Sixth International IEEE Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education (WMUTE 2010)*, 81-87.
- O'Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Retrieved on 6 Dec. 2010: <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>



- Pearson, M., & Brew, A. (2002). Researching training and supervision development. *Studies in Higher education*, 27(2), 136–150.
- Rollett, H., Lux, M., Strohmaier, M., Dösinger, G. & Tochtermann, K. (2007). The Web 2.0 way of learning with technologies. *International Journal of Learning Technology*, 3(1), 87–107.
- Wenger, E. & Snyder, W. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard business review*. 78(1), 139-146.
- Whitelock D., Faulkner D., & Miell D. (2008). Promoting creativity in PhD supervision: Tensions and dilemmas. *Thinking Skills and Creativity*, 3, 143–153.
- Wisker, G., Robinson, G., & Shacham, M. (2007). Postgraduate research success: communities of practice involving cohorts, guardian supervisors and online communities. *Innovations in Education and Teaching International*, 44(3), 301–320.
- Wisker, G. (2010). The “good enough” doctorate: doctoral learning journeys. *Acta Academica Supplementum*, 1, 223-242.
- Zhao, F. (2001). *Postgraduate research supervision: A process of knowledge management*. Retrieved on 1 Dec. 2010: <http://ultibase.rmit.edu.au/Articles/may01/zhao1.htm>.

# PREZI: Criação de Apresentações Dinâmicas e Interativas Online

**Manuela Damiana Guedes**

Universidade de Aveiro

Portugal

damiana.guedes@ua.pt

## Objetivos

- Criação de uma conta em PREZI
- Criação e edição de uma apresentação PREZI online

## Descrição

Prezi é um serviço web para criar apresentações interativas as quais resultam das funções de Zoom e que conferem profundidade às apresentações disponibilizadas por este recurso.

Neste serviço esbatem-se os conceitos de esquerda, direita, acima ou abaixo porque possibilitam a construção de apresentações de forma realmente dinâmica. Esta ferramenta inovadora consegue imprimir novidade a todas as apresentações que se possam criar. À semelhança de grande parte das ferramentas da web2.0 Prezi é de fácil utilização. Após o registo basta aceder e clicar em "create new prezi" e ir-se construindo a apresentação que se entenda. O Prezi disponibiliza ainda uma série de tutoriais com os quais facilmente se aprende tudo o que é preciso para criar apresentações fantásticas.

Prezi é mais uma ferramenta potencial que se pode usar também para dinamizar as aulas, pedindo por exemplo aos alunos para criarem as suas próprias apresentações sobre os diversos temas abordados nas aulas.

As apresentações criadas com o Prezi não precisam de ter uma leitura linear uma vez que no seu todo (mancha de slides) já conseguem transmitir uma ideia e apresentam relações entre os vários slides/conceitos criados.

Prezi é uma ferramenta on-line totalmente diferente dos programas para a criação de apresentações em slide, a começar pelo simples facto de que o aplicativo não se limita ao espaço retangular dos slides. É similar ao pptPlex, um projeto da Microsoft Office Labs que traz esse tipo de funcionalidade para o PowerPoint.

O utilizador é apresentado à liberdade de organizar o conteúdo da maneira que ele quiser em um mapa visual, abrindo a possibilidade de criação de apresentações não-lineares.

# AUDACITY: Criação de conteúdos em formato áudio

**Manuela Damiana Guedes**

Universidade de Aveiro

Portugal

[damiana.guedes@ua.pt](mailto:damiana.guedes@ua.pt)

## Objetivos

- Instalar o Audacity e o Lame MP3 Encoder
- Planear o guião
- Gravar e editar o ficheiro
- Exportar para MP3

## Descrição

O Audacity é um software livre e gratuito, de código fonte aberto destinado a edição digital de áudio. O código fonte do Audacity está sob a licença GNU General Public License e a sua interface gráfica foi produzida utilizando-se de bibliotecas do wxWidgets.

Este software é muito utilizado por estar disponível para várias plataformas: Mac OS X, Microsoft Windows, GNU/Linux e outros sistemas operacionais, pelo seu suporte e por ser gratuito.

No âmbito educacional, são vários os contextos em que os ficheiros de áudio podem ser utilizados:

Os ficheiros áudio podem ser utilizados como uma versão completa de uma apresentação, em alternativa à versão texto que geralmente é complementada com imagens e animações.

Em alguns casos, poderão funcionar como parte essencial dos slides da apresentação a serem utilizados para sintetizar as partes mais importantes do texto. Neste cenário, temos os áudios como parte nuclear apresentação e o texto escrito e respetivas imagens e animações como algo acessório e complementar.

Por último, os ficheiros áudio podem ser utilizados como complementos, para descrever em detalhe determinadas partes da apresentação por exemplo, podem ser utilizados os ficheiros áudios para indicar como se pronunciam determinadas palavras numa determinada língua, para explicar um caso prático proposto ou a resolução de um exercício.

Como forma de tutoria, o áudio também pode ser utilizado para dar resposta a um aluno no fórum.

Os alunos podem também ser incentivados a fazerem os trabalhos propostos em formato áudio. Imagine-se, por exemplo, que os alunos são obrigados a simular uma apresentação ou a condução de uma reunião e que são convidados a proporem uma introdução.

# Video recordings of student-centred classroom teaching, for Primary School Teacher training

**Jack Koumi**

Educational Media Production Training

[jack.koumi@btinternet.com](mailto:jack.koumi@btinternet.com)

## **Goal(s)**

At the end of this one-hour workshop, participants will be able to judge the value of pedagogically designed video production for teacher training, describe the planning, shooting and editing of effective classroom videos, appreciate the use of printed Study Guides for effective study of the videos.

## **Description**

The workshop will culminate with small group discussions while the facilitator circulates. I will start in the form of case-study that describes the pedagogic design principles underpinning a series of teacher-training Videos and complementary Study Guides. The videos depict a variety of classroom teaching methodologies.

Clips from these videos will illustrate the training efficacy of the innovative design principles and production techniques for the video-print packages.

The packages form part of a three-year in-service course for Vietnamese Primary School teachers, aimed at renovating their teaching, converting from their didactic/instructionist tradition to a learner-centred, active learning approach. The course was developed with the assistance of EU funded international consultants during 2001-2004.

The course distributes DVD copies of 14 video recordings of classroom teaching in which master teachers exemplify the new methodologies, e.g. matched-ability group-work on a single task.

Each of the videos is complemented by a printed Study Guide that directs teachers to view the video twice: firstly all the way through without stopping, secondly viewing short segments and discussing particular features in each segment, coached by the Study Guide.

After each video, each in-service teacher carries out teaching practice of the methodology just viewed, followed by peer-evaluation.

The above learning experiences incorporate two constructivist approaches: Cognitive Apprenticeship and Project-Based Collaborative Learning.

## **Elements of Cognitive Apprenticeship**

Collins, Brown and Holum (1991) characterise Cognitive Apprenticeship in terms of four main phases: modelling, coaching, scaffolding and fading. In modelling, the expert “master” demonstrates the target task and exposes his/her thinking behind it, while the apprentice observes. The master then coaches the apprentice who undertakes activities towards becoming an expert. These activities are designed to support or “scaffold” the learning. For example, the activities could be sub-tasks, or simplified versions of the task. “Fading” refers to progressive withdrawal of the scaffolding as the learner becomes more proficient.

Modelling is provided by the video-print package in the form of the master school-teacher's classroom performance, together with Study Guide's explanation of the thinking behind the techniques.

Following the reflective activities that in-service teachers are invited to undertake during the viewing session, coaching is provided by the comments regarding these activities made in the Study Guide.

Peer evaluation of the teaching practice scaffolds the learner's reflection and provides formative coaching for future teaching enactments of the new methodology.

### **Elements of Project based Collaborative Learning**

Brown, Collins, and Duguid (1989) note that, "Groups are not just a convenient way to accumulate the individual knowledge of their members. They give rise synergistically to insights and solutions that would not come about without them" – because such insights would be triggered by hearing the differing slants of others' thoughts and hence being stimulated to think outside the box of one's current cognitions.

Many other researchers report beneficial consequences for learners collaborating on a project, as follows:

- sharing diverse perspectives (Stacey, 1999; Kanuka, 2002))
- discovering/exploring dissonance (Gunawardena and Anderson, 1997; Kanuka and Anderson, 1998; Xin and Feenberg, 2005)
- negotiating compromise/synthesis (Gunawardena and Anderson, 1997; Stacey, 1999; Xin and Feenberg, 2005)
- personal cognitive adjustment towards the group consensus (Henri & Rigault, 1996; Panitz, 1996; Stacey, 1999).
- group coherence and accountability is an individual motivator (Stacey, 1999; Panitz, 1996)

### **Several innovations in the design of the video component of the Vietnam Project**

Trainee teachers all over the world fail to achieve deep learning from video. They sit watching videos and become mesmerised without really thinking actively. We aimed to correct this problem, as follows.

We had an innovating design, the result of many revisions, developed during discussion in the design teams.

The videos do not give trainee teachers any chance to become mesmerised. After the first viewing non-stop, teachers view only short segments of 3 to 5 minutes and then consult the study guide, which guides them to learn deeply about each short segment.

The videos do not show a whole lesson to be copied by the trainee teacher. Instead, each video shows a particular teaching methodology. It is an edited version of a lesson but the methodology can be applied to many different lessons – e.g. single task, matched ability group work.

The videos do not teach. Each video is a resource and the Study Guide teaches about this resource.

The presentation of the case study will include a description of the production process, as follows.

### **Design process**

Research: During your research, you have to choose which teacher will demonstrate which methodology.

Writer with teacher – several meetings re lesson

Accompanying study guide – several revisions

Site Reconnaissance with technical director

### **Preparation on the day of the video recording**

Arrange desks

DO NOT REHEARSE THE LESSON. But rehearse the pupils' positions and interactions with teacher.

Show pupils the camera and show on monitor what they will look like.

Techniques of Camera work and sound. (A video will be screened that shows the sound and camera operators during the process of recording a lesson.)

### **Post-recording processes**

copy to video to DVD and copy sound to CD for transcription

prepare for editing using the transcript: spend at least one day viewing the material and preparing first draft of the editing plan

AND of the commentary (if you are going to use commentary)

Editing: rough-cut from this first draft, refine study guide, fine cut, finalise study guide.

(If you are using commentary, you need to finalise it after the rough cut, record commentary and lay it on, before fine cut.)

### **References**

Brown J S, Collins A and Duguid P (1989), Situated cognition and the culture of learning, Educational Researcher 18, 1, 32-42. Retrieved Jan 05 from <http://www.exploratorium.edu/IFI/resources/museumeducation/situated.html>

Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (1991). Cognitive apprenticeship: Making thinking visible. Retrieved February 18, 2006, from [http://www.21learn.org/arch/articles/brown\\_seely.html](http://www.21learn.org/arch/articles/brown_seely.html)

- Gunawardena C and Anderson T (1997), Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17, 4, 397-431
- Henri F & Rigault C (1996), Collaborative distance education and computer conferencing. In T Liao (Ed.), *Advanced educational technology: research issues and future potential*, 45-76
- Kanuka, H. & Anderson, T. (1998). On-line interchange, discord, and knowledge construction. *Journal of Distance Education*, 13(1), 57-74.
- Kanuka H (2002), A Principled Approach to Facilitating Distance Education: The Internet, Higher Education and Higher levels of Learning. *Journal of Distance Education*, 17 (2). <http://cade.icaap.org/vol17.2/kanuka.pdf>
- Panitz T (1996), A definition of Collaborative vs. Cooperative Learning, Retrieved Jan 30, 05 from <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>
- Stacey E (1999), Collaborative learning in an online environment. *Journal of Distance Education*, 14(2), 14-33.
- Vygotsky L S (1962), *Thought and Language*, MIT
- Xin C and Feenberg A (2005), *Pedagogy in Cyberspace: The dynamics of online discussion*, IN ACT Lab at SFU Monograph. Series No 1. 33-62.

# Os ruídos dos meios e o silêncio virtual dos alunos diante da máquina: quê mais importa

**Eliana Sampaio Romão**

Universidade Federal de Sergipe  
elianaromao@uol.com.br

**Ada Augusta Celestino Bezerra**

Universidade de Tirandentes

## Descrição

É fácil perceber os ganhos da informática nas relações humanas, sobretudo, educativas. Por toda parte, computadores coordenam, guiam, regulam e administram as redes, encurtam as distâncias, aproximam as pessoas, causam algum tipo de rebuliço nos vários segmentos sociais. Em todos os lugares, os computadores, tidos como “expressão da criatividade”, encontram morada, permitindo o acesso à informação e comunicação, em especial, nos sistemas de ensino abertos e flexíveis, potencializados por velhas e novas tecnologias. A tecnologia, especificamente aquela que serve para humanizar, tem papel importante, mas, afirma Apareci (2006, p. ), “es solo un recurso más que puede facilitar el proceso. Para este modelo, una cámara de vídeo, un ordenador, un lápiz o un bolígrafo son instrumentos que permiten la comunicación, la reflexión, la comprensión de la realidad.” Peritem, não garantem os fins educativos, mesmo se utilizando por recursos mais modernos, a informática não abarca todo o poder que pessoas, em geral, lhe confere. Há incertezas, há limites, há tensões, há mitos, há ilusões. Armstrong & Cassement (2001) alertam:

*(...) Embora certos professores fiquem animados usando novos materiais e novas abordagens baseados no uso de computadores, certamente existem outras maneiras de proporcionar-lhes novos desafios (...). A informática não é a única maneira de revigorar um currículo cansado e estudantes desinteressados. (Armstrong & Cassement (2001p. 76)*

Assim, debater as limitações imiscuídas na mediação digital é um campo aberto e pleno de provocações para instituições, professores e alunos em busca da mediação do saber. As possibilidades, porém, são mais difundidas. Para os autores citados, programas de computadores educacionais conduzem e publicam os resultados de seus próprios estudos, os quais tendem a mostrar uma visão favorável de seus produtos(...)(lb.). A crença de que a informática influencia positivamente a educação de nossos alunos espalha-se de tal maneira que “apenas poucos têm questionado”. (lb.lb.) Tornou-se, então, difícil separar “a propaganda do jornalismo”, o fato da ilusão. Para Duarte (2008, p. 14-15), “quando uma ilusão desempenha um papel na reprodução ideológica de uma sociedade, ela não deve ser tratada como algo inofensivo ou de pouca importância(...). Ao contrário.” Ninguém duvida, todavia, de que o uso do computador tem sido cada vez mais aceito pelos pais, professores, jovens e crianças, nas práticas educativas. O seu uso, porém, desprovido de base teórico-crítica, pouco tem acrescentado aos apelos decorrentes de uma educação inovadora e, até, revolucionária.



É nesse espírito que, na esteira de González (2007), Apareci (2006), Cobacho & Miravalles (2007) e Freire (2006), Prats (2007), desenvolvemos o presente ensaio com o objetivo de mostrar o (des) compasso entre a aceitação servil e a provocação buliçosa que emergem da mediação do saber, sem descurar daquilo que mais importa no bom uso da informática nas práticas educativas online, especificamente no movimento entre o aluno diante da máquina, revelado nos meios e modos de tentativas de comunicação, diálogo e relação. Nada simples, nada fácil. Se de perto é difícil, que dirá de longe. Modalidade de ensino que cresce vertiginosamente. Se é certo que há uma aceitação expressiva por essa forma de formação, Censo 2008 amplia-se o grau de exigência em entender a interação entre professor tutor, aluno, máquina e conhecimento. Assim, do mesmo modo que muitos podem estar satisfeitos com esta opção, de acordo com González (2007, p. 256), “muchos otros parecen salir vacunados de esa experiencia y nunca más vuelven a inscribirse en programas a distancia.” Esta imagem que se revela desse tipo de experiência educativa está enovelada a diferentes fatores, entre os quais as falsas ideias que se espalham no campo da EAD, sejam combinadas, online ou e-learning.

Isso posto, importa separar o essencial do secundário, o fato da ilusão, o substantivo do adjetivo. Importa, então, que o professor e o aluno não estejam apenas conectados, mas em comunicação, em diálogo, em relação. Apareci (2006), aproxima-se de Freire (1987), ao advertir que a comunicação implica em diálogo, uma forma de relação que coloca duas ou mais pessoas em um processo de interação e transformação permanente. Não basta, portanto, apenas entrar em contatos, mas entrar em interação, em diálogo. O diálogo só se dá a partir da existência e valorização do outro e pelos laços buliçosos que se constituem e sucedem a partir daí. Do diálogo emerge a discussão, provoca-se o debate, nasce a rebeldia, suscita o espanto e a “verdadeira capacidade de pensar”, dá-se a elevação da condição humana.

A comunicação sem diálogo obstrui o trabalho educativo. Este movimento entre ambos, embora quase sempre reduzido ao instrumental, tem como acento agudo as pessoas.

Importa, ainda, que a função comunicativa em um processo educativo transcende “el uso dos médios, de acordo com Kaplún (2006, p.75), el uso de médios; y está lejos de ser incorporada en la sola introducción en forma unidireccional de materiales educativos impresos, de programas de radio y televisión o de vídeos y audiocassetes.” Importa, enfim, promover e estimular projetos formativos autênticos de modo que a educação prevaleça. Importa, assim, reformular a teia que faz a rede e dá a base da mediação do saber e o aluno não fique em silêncio diante da tela – silêncio de quem não vê, não responde a tentativa de diálogo. Silêncio dos inocentes – alunos que entram e saem de um ambiente no qual sequer permitiu-se ser acolhido diante da máquina que não conseguiu deixar de ser dura e fria, incapaz de acolhê-los. Importa que a “inteligência artificial” não venha em detrimento a inteligência humana e que, portanto, as tecnologias sirvam para humanizar e, enfim, atendam aos fins educativos. É isso que mais importa.

## Referências

ANDRADE, Adja Ferreira e VICARI, Rosa Maria. Construindo um ambiente de aprendizagem a distância inspirado na concepção sociointeracionista de Vygotsky. Educação Online. SP: Loyola, 2003, p. 256 a 291.

- ARMSTRONG, Alison & CASEMENT, Charles. Cibectado ao Sucesso? A Aprendizagem Baseada no Computador e o Desempenho Acadêmico. In: A criança e a máquina. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 72 a 87.
- APARECI, Roberto. Educación para la comunicación en tiempo de neoliberalismo. In: APARECI, Roberto (org.). Comunicación educativa en la sociedad de la información. Madrid: Librería UNED, 2006, p. 404 a 414.
- COBACHO, Eva Bach; MIRAVALLES, Anna Forés. E-mociones: comunicar y educar a través de la red. Barcelona: CEAC, 2007.
- DUARTE, Newton. Vigotski e o aprender a aprender: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2006.
- FREIRE, Paulo. Dialogicidade, essência da educação como prática da liberdade. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. p. 77 a 120.
- GONZÁLES, Jaime Ricardo. Imagem Social de la educación a distancia. In: MENA, Marta (compiladora). Construyendo la nueva agenda de la educación a distancia. Buenos Aires: la crujia, 2007, p. 251 a 279.
- KAPLÚN, Mario. Pedagogía de la comunicación. Comunicación educativa en la sociedad de la información. APARECI, Roberto(coordenador). Comunicación educativa en la sociedad de la información. p 59 a 68.
- PRATS, Jean Ferrés I. Educación en medios y competencia emocional. In: APARECI, Roberto (coordinador). Comunicación educativa en la sociedad de la información. 2007, p. 442 a 445.
- ROSZAK, Theodore. El culto a la información: um tratado sobre alta tecnologia, inteligencia artificial y el verdadero arte de pensar. España: gedisa, 2005.
- SANCHO, Juana María. De tecnologias da informação e comunicação a recursos educativos. In: SANCHO, Juana María; HENRNANDEZ, Fernandes (org.). Tecnologias para transformar a educação. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- MITOS SOBRE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: usar EAD é mais barato. Disponível no site [www.colaborativo.org/blog/2007](http://www.colaborativo.org/blog/2007). Acesso 03.11.2009.

## Is it a Book...is it a Game? No, it is TOK

**Cristina Sylla**

Universidade do Minho  
Portugal  
sylla@engagelab.org

**Pedro Ângelo**

Universidade do Minho  
Portugal  
pangelo@void.io

**Clara Coutinho**

Universidade do Minho  
Portugal  
ccoutinho@ie.uminho.pt

**Pedro Branco**

Universidade do Minho  
Portugal  
pbranco@dsi.uminho.pt,

**Nelson Zagalo**

Universidade do Minho  
Portugal  
nzagalo@ics.uminho.pt

**Eduarda Coquet**

Universidade do Minho  
Portugal  
coquet.eduarda@gmail.com

### **Goal(s)**

The interface presented here aims at helping children to create their own stories and to reflect over their narratives, in a process whereby they learn how to build logical sequences, enhancing their vocabulary and literacy.

At the same time we wanted to make it easier for young children to interact with digital content, through the tangibility of the interface.

### **Description**

We probably can say that all children around the world simply love to hear and tell stories. Telling stories and fantasy role play is also children's way to explore and learn to know the world around them. This is an experimental and exploratory process whereby children experience how others behave and feel, try out different roles, and identify positive and negative aspects, while learning to express themselves and to communicate with others. Along this process children gradually acquire the discourse rules.

TOK, the prototype presented here is a tangible platform where children can create their own stories by placing picture cards on a platform, rearranging them until creating meaningful sequences and stories. As the cards give oral and visual

feedback after being placed on the platform, they help children to reflect over their narratives, whereby they can learn how to build logical sequences, enhancing their vocabulary and literacy. The tangibility of the cards invites and supports spatial interaction supporting performative behavior and embodied interaction, making it easy for young children to interact with the content. Simultaneously the cards act as generators of ideas, fostering imagination and creativity.

### **The design process**

Following methodologies explored by previous authors two groups of 25 preschool children each, all aged five, were involved from the beginning in the design of the platform: informing the design process, testing and using the cards and the prototype. We worked with three children at a time. The first approach was to learn the kind of stories that children create. During two sessions we asked each child to invent and tell us a story. Most stories were about children's daily routines, their family and friends. The results of this first approach encouraged us to create an experimental space, where children can explore the language in a game like manner.

### **A tangible interface for storytelling**

TOK is a platform for preschool children to create their own stories, the prototype consists of a platform with slots for placing cards, and a set of picture cards drawn on paper, it can be connected with a computer through an USB cable. When the picture cards are placed on the slots, an animation is triggered on the computer, e.g. if a card that represents a boy walking is placed on the platform, the animation of a boy walking along the computer screen will appear on the screen.

The system identifies the content of each card as well as its location. This way, each card can be placed anywhere on the slots, since the system supports connections between cards, or groupings of cards, thus giving the children the possibility of beginning the story where they want. Additionally the system reads the cards following the order they have entered it, this means that the children can place a card on the bottom of the platform and then continue placing the next card on the middle of the platform, jumping back and forth as they create their story.

The interface creates two levels of interaction: each card that is placed on a slot activates audio (all the sounds were recorded with the voice of a seven year child) and a computer animation. This means that each card contains an audio identification according to the picture that it represents, e.g. when a card with clouds and rain is placed on a slot the words "it is raining" are spoken by the system; at the same time the clouds and the rain appear as an animation on the computer screen. When the story is ready the children can press a button to hear it and a video comprising the audio and the animation is created. We are exploring scenarios where the stories can be then uploaded to a blog and shared with family and friends.

Although the platform targets preschool children, its use can be extended to primary school. It is being conceived to be used in the classroom as a pedagogical interface for storytelling, with an effective educational value. Therefore it is being designed from the start with the intervention of both children and educators. One of the aspects we are paying particular

attention is its feasibility to be integrated within the classroom, and its affordability for schools and students.

### **Discussion**

The picture cards work as an input for the creation of stories helping children to generate ideas. Since the cards give audio feedback children can find out and learn about logical relations and sequences and the system might foster a better understanding helping the construction of a storyline. The fact that the content is attached to the cards may help children to think of how a story is built as well as about logical sequences, a process that can be guided by the teachers, who can work on the construction of the narratives with the children. Additionally the interface can be used by the teachers to propose a series of educational activities.

The tangibility of the interface allows younger children to easily interact with it; looking for specific cards, going through the cards, handling them on their hands, gives children time to think about the content and about what they are going to tell, creating a link between the movements and the process of thinking . The recorded stories, which can be uploaded to a blog, allow seeing children's progression over the time and can be shared with family and friends. The interface makes available a multitude of characters, scenes and objects that children can combine, allowing them to be the authors of their own stories, promoting creativity while proposing a framework that supports and guides the construction of logical structures.

### **Future work**

This interface is an initial stage of a plan to develop a toolbox of tangible interfaces, consisting of low cost materials commonly used at preschool, such as paper and cardboard, so that children and educators can use the materials to build their own interactive interfaces, thus exploring, simulating, and creating knowledge in an active way. We will proceed exploring the cards and plan to develop different sets that focus on different skills and activities.

### **Acknowledgements**

"This work is funded by FEDER through the Operational Competitiveness Factors Programme - COMPETE and by National Funds through the FCT –Portuguese Foundation for the Science and the Technology within the Project: PTDC/CPE-CED/110417/2009, and the Doctoral Grant: SFRH / BD / 62531 / 2009.

# Are schoolteachers ready for virtual schooling?

**Ana Cristina Sousa**

Universidade de Aveiro  
a.sousa@ua.pt

## **Goal**

In this workshop participants will be walked through the concept and practice of Personal Learning Environments (PLEs); explore how this learning philosophy tends to differ from, and sometimes conflict with, institutional Learning Management Systems (LMSs); and get acquainted with ongoing public school projects developed in the USA and Portugal at different levels of K-12 education.

## **Description**

As 21st century skills become a goal for education systems worldwide, schools are pressed to incorporate innovation and technology, and (re)train their staff to best prepare students for the development of global competencies. Still, teachers remain the best-positioned participants in the educational process to determine the most effective learning approaches for their students. Consequently, it is critical that teachers be able to offer varied, engaging and pedagogically sound learning experiences to a diverse student population.

This workshop introduces real classroom projects based on free computer-based and other digital tools that enable teachers to organize Personal Learning Environments (PLEs) for their students, empowering them to arrange, manipulate and create multimedia artifacts, thereby enhancing the development of self-awareness and self-regulated learning in the classroom, and beyond.

# Atividades suportadas por Telemóvel para o Ensino das Ciências Naturais

**Vanda Delgado**

Escola Básica D. Manuel I – Tavira  
vandadelgado@gmail.com

**Isabel Chagas**

Instituto de Educação  
Universidade de Lisboa  
ichagas@gmail.com

## Objetivos

- Apresentar um conjunto de propostas de atividades suportadas por telemóvel que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais;
- Identificar os aspetos mais positivos e menos positivos de cada uma das atividades;
- Discutir possibilidades e limitações da utilização de Tecnologias Ubíquas (TU) no ensino das Ciências Naturais;
- Debater possíveis efeitos que a implementação de atividades com recurso a TU nos alunos, em particular o seu contributo para o desenvolvimento de competências dos domínios: (a) conhecimento substantivo e processual, (b) raciocínio, (c) comunicação, (d) atitudes.

## Descrição

As Tecnologias Ubíquas (TU), nomeadamente os telemóveis, leitores de MP3 e MP4, são atualmente uma realidade no quotidiano dos jovens, que se apropriam delas muito rapidamente, desenvolvendo facilmente competências relacionadas com a sua utilização. De acordo com especialistas em Tecnologias de Informação e Comunicação, as características específicas destes dispositivos, como a portabilidade, o baixo custo, a possibilidade de utilização em qualquer momento e em qualquer lugar, a fácil utilização, o armazenamento de grande quantidade de dados em diferentes sistemas simbólicos e a possibilidade de compartilhamento de informações, parecem conferir potencialidades pedagógicas a estas tecnologias com eventuais efeitos na inovação pedagógica e didática, levando a práticas letivas que vão ao encontro das atuais exigências curriculares, sociais e culturais. Entre esses efeitos ou contributos salientam-se: criar ambientes de aprendizagem nos quais os alunos assumem um papel ativo na aprendizagem sob a orientação do professor; viabilizar o apoio a alunos e professores nas atividades de sala de aula; trazer novas valências às visitas de estudo, saídas de campo, trabalho experimental e trabalhos propostos para casa e permitir a desejada aproximação entre os contextos de aprendizagem formal, não formal e informal.

Contudo, em Portugal, ao nível das Ciências Naturais, estas ferramentas ainda são pouco utilizadas, verificando-se uma escassez de estudos relativamente às vantagens e desvantagens do seu uso e aos seus efeitos no desenvolvimento de competências associadas à literacia científica e à resolução de problemas.

O desenvolvimento de atividades exequíveis nas nossas escolas de acordo com as atuais orientações curriculares e que promovam, nos alunos, não só o gosto pelo estudo da Ciência mas também a compreensão da importância do conhecimento científico na resolução de problemas do quotidiano quer a nível individual quer a nível social será, segundo a proposta apresentada neste workshop, um passo importante para a integração destas tecnologias nas práticas regulares de ensino e aprendizagem.

A utilização per si deste tipo de ferramentas não constitui o objetivo central desta proposta, mas sim como um meio de permitir a realização de atividades que não seria possível implementar de outra forma ou como um meio de melhorar os resultados dos alunos e acelerar o desenvolvimento de competências.

No nosso país, assim como em muitos outros países, a proibição de utilização de telemóveis em contexto de sala de aula é uma prática generalizada. No entanto, perante o potencial pedagógico que se reconhece a estas tecnologias seria importante que ocorresse uma alteração da relação das escolas com estes equipamentos digitais, tirando partido das mais-valias que a sua utilização pode trazer ao processo de ensino-aprendizagem e à ponte que podem ajudar a estabelecer entre a aprendizagem formal, não formal e informal.

Algumas das funcionalidades dos telemóveis, passíveis de utilizar em contexto escolar com os equipamentos que os jovens possuem e sem acréscimos de custo são: mensagens SMS; fotos; leitor de MP3; câmara fotográfica; partilha de ficheiros por bluetooth; relógio; gravador de vídeo; gravador de som; calendário; calculadora e notas.

As atividades que se podem concretizar, com base nestas funcionalidades, podem ser tão diversificadas como: registar datas de testes e de outras tarefas; gravar em som ou vídeo os momentos mais importantes das aulas; ouvir gravações de textos com conteúdos curriculares; envio de respostas a questões através de SMS; tirar dúvidas através de SMS; tirar fotografias a esquemas realizados na aula; realizar cálculos numéricos; registar eventos em texto, som e/ou imagem fora da escola para análise dentro da sala de aula. Através do acesso à internet pode-se comunicar com colegas ou outras entidades, realizar jogos educativos, procurar o significado de palavras ou sinónimos de palavras em dicionários online, aceder a mini-vídeos e áudios didáticos, disponibilizar materiais a colegas ou em redes sociais, aceder a moblogues e participar em fóruns e redes sociais. Outro aspeto importante prende-se com a possibilidade de utilização dos telemóveis em conjunto com outros equipamentos, como por exemplo o computador e os “sensores” (sistemas automáticos de recolha e tratamento de dados).

Nas atividades suportadas por telemóvel, propostas neste workshop, é possível utilizar uma ou mais aplicações/ferramentas disponíveis, aquelas que são utilizadas com mais



frequência pelos jovens no seu dia-a-dia, sobretudo em contextos informais, e consequentemente, bastante bem dominadas por eles.

Como metodologia de ensino-aprendizagem subjacente à estruturação e implementação destas atividades consideram-se metodologias centradas no aluno, em particular a Aprendizagem por Problemas (APP) e a Ação e Competência de Ação (AeCA). Atendendo à faixa etária dos alunos, é necessário proceder a algumas adaptações nestas metodologias, assunto que se inclui, também, como objeto de discussão neste workshop.

No caso das atividades planificadas segundo os princípios da APP, segue-se o modelo de sessão tutorial de Seven jump. Assim, em cada atividade, os alunos começam por ser confrontados com uma situação problemática através da apresentação de um pequeno texto, banda desenhada, imagem ou vídeo. Tal situação é desenhada de modo que: (i) contenha pistas que estimulem a pesquisa pelos alunos no sentido da construção dos seus conhecimentos e simultaneamente relevantes para a formulação do problema; (ii) tenha por base situações reais do quotidiano; (iii) promova o interesse dos alunos sobre o assunto. Os alunos são, assim, solicitados, em cada grupo, a formular o(s) problema(s) em causa em cada uma das atividades e a enunciar hipótese(s) explicativa(s) para o respetivo problema, tal como é sugerido nas etapas 2 e 3 do referido modelo. A discussão em cada grupo prosseguirá de forma a que os alunos estruturem as suas ideias (etapa 4) e na quinta etapa elaborem um plano de ação que apoie ou refute a hipótese formulada. No final, cada grupo, através do seu porta-voz, apresenta os dados e/ou resultados e as conclusões a que chegaram.

As atividades que seguirem a metodologia Ação e Competência de Ação terão como suporte a abordagem S – IVAM (Seleção do problema – Investigação, Visão, Ação e Mudança), de Bjarne Bruun Jensen, na qual estão patentes os princípios da APP.

Numa primeira fase, os alunos são confrontados com uma determinada temática, mais especificamente, com um contexto problemático, sobre o qual deverão reflectir/discutir em grupo, para alcançarem a perceção geral quanto ao problema em estudo. Seguidamente, são encorajados a fazer pesquisas sobre o problema em estudo, mais precisamente sobre as suas causas e consequências, pesquisas essas que poderão envolver o recurso à Internet e/ou a realização de atividades práticas dentro ou fora da sala de aula suportadas pelos telemóveis ou outras tecnologias ubíquas. Deste modo, pretende-se que os alunos construam uma base de conhecimento científico relevante relativamente ao tema/problema, de forma a desenvolverem uma atitude de comprometimento para a sua resolução. Na terceira fase, os alunos desenvolvem ideias, perceções e visões relativamente à sua vida futura e à sociedade em que estão inseridos, tendo em conta o problema em questão. Finalmente, na quarta fase – Ação e Mudança – concebem um plano de ação, definindo as ações a desenvolver e forma de avaliação.

Seguindo os princípios da APP e da AeCA, os alunos têm de, em cada atividade: trabalhar cooperativa e colaborativamente em grupos tutoriais sob a supervisão do(a) professor(a)-tutor(a); formular problemas e hipóteses; pesquisar informações, realizar atividades suportadas por tecnologias ubíquas, de forma a tentar dar resposta a

problemas centrados em situações do cotidiano e discutir os dados/resultados obtidos.