

LIVRO DE ATAS

Conferencia Ibérica em Inovação na Educação com TIC ieTIC 2016

Bragança 6 e 7 de maio de 2016

Instituto Politécnico de Bragança

Editores:

Manuel Meirinhos

Ana García Valcárcel

Vitor Gonçalves

Luis Gonzales Rodero

Maria Raquel Patrício

João Sérgio Sousa

IV Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC

IV Conferencia Iberica de Innovación em la Educación com TIC

IV Iberian Conference on Innovation in Education with ICT

Ficha Técnica

Coordenadores da Comissão Organizadora

1. Prof. Manuel Meirinhos, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
2. Prof. Ana Garcia-Valcárcel, Universidad de Salamanca, Espanha

Comissão Organizadora

1. Prof. Manuel Meirinhos, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
2. Prof. Ana Garcia-Valcárcel, Universidad de Salamanca, Espanha
3. Prof. Vitor Gonçalves, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
4. Prof. Raquel Patrício, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
5. Dr. Luis Gonzalez Rodero, Universidad de Salamanca, Espanha
6. Dr. João Sérgio Pina Carvalho Sousa, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
7. Dr^a C. Sofia Fernandes Rodrigues, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
8. Dr^a Maria Inês Freitas - Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal

Secretariado

- 1 – Dr^a Maria Inês Freitas
- 2 – Dr^a Cristina Sofia Rodrigues
- 3 – Dr. Nelson Figueiredo
- 4 – Dr. Pedro Miguel Lopes

Comissão Científica

- Prof. Ana García-Valcárcel, Universidad de Salamanca, Espanha
Prof. Ana Iglesias Rodríguez, Profesora Universitaria, Espanha
Prof. Ana M. Mouraz Lopes, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Universidade do Porto, Portugal
Prof. António J. Osório, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal
Prof. António Moreira, Departamento de Educação e Psicologia Universidade de Aveiro, Portugal
Prof. Carlos Morais, Instituto Politécnico de Bragança – ESSE, Portugal
...Prof. Francisco Javier Tejedor, Universidad de Salamanca, Espanha
Prof. Henrique da Costa Ferreira, Instituto Politécnico de Bragança - ESE, Portugal
Prof. Henrique Gil, ESE-Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
Prof. José Adriano Gomes Pires, Instituto Politécnico de Bragança – ESTIG, Portugal
Prof. José Luis Martín López, Universidad de Salamanca, Espanha
Prof. José. António Marques Moreira, Departamento de Educação e Ensino a Distância, Universidade Aberta, Portugal
Prof. Luis Amaral, Universidade do Minho, Portugal
Prof. Luís Valente, Instituto de educação da Universidade do Minho, Portugal
...Prof. Luisa Augusta Vara Miranda, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Prof. Manuel Meirinhos, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Prof. Marcos Cabezas González, Universidad de Salamanca, Espanha
Prof. Maria Altina Silva Ramos, Universidade do Minho, Portugal
Prof. María Carmen Martínez Serrano, Universidad de Jaén, Espanha
Prof. María Cruz Sánchez-Gómez, Universidad de Salamanca, Espanha
Prof. Maria Potes Barbas Potes Barbas, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal
Prof. Maria Raquel Vaz Patrício, Instituto Politécnico de Bragança - ESE, Portugal
Prof. Maribel Santos Miranda Pinto, Instituto de Educação da Universidade do Minho, Portugal
Prof. Neuza Pedro, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal
Prof. Paulo Alexandre Alves, Instituto Politécnico de Bragança - ESTIG, Portugal
Prof. Paulo C. Dias, Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais, Portugal
Prof. Paulo Martins Afonso, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
Prof. Sonia Rocío Casillas Martín, Universidad de Salamanca, Espanha
Prof. Teresa Pessoa, Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação Universidade de Coimbra, Portugal
Prof. Vanêssa Almeida Reis Mendes, Universidade do Minho, Portugal
Prof. Vitor Manuel Gonçalves, Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Entidades Patrocinadoras:

- Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, departamento de Tecnologia Educativa e Gestão da Informação
- Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación, Faculdade de Educação da Universidade de Salamanca
- Grupo de investigación REUNID+D



Apoios:



Índice

Conferências & Painéis de debate	1
PPK: Crianças Computadores e mentes poderosas	3
<i>Luis Valente (Instituto de Educação Universidade do Minho)</i>	
Políticas de inclusão social para superar la brecha digital	
<i>Joaquín Paredes (Universidad Autónoma de Madrid)</i>	
Inovação e Mudança na sociedade em rede. A Projecção de uma visão blended.....	7
<i>José António Moreira (Depº de Educação e Ensino à Distância da Universidade Aberta)</i>	
Conferência de Encerramento.....	9
<i>Francisco Tejedor (Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca)</i>	
<i>Manuel Meirinhos (Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança)</i>	
Painel de debate I – TIC e problemáticas educativas.....	11
<i>Ana García Valcárcel</i>	
<i>Manuel Meirinhos</i>	
<i>António Osório</i>	
<i>Rosário Caldeira</i>	
Painel de debate II – Inovar com TIC na Escola	13
<i>Vítor Gonçalves</i>	
<i>Luis Gonzalez Rodero</i>	
<i>Lusia Martins</i>	
<i>Teresa Sá Pires</i>	
<i>Francisco Blanco Rubio</i>	
Artigos	15
Formação de Professores em TIC: algumas considerações	17
<i>Ana Cláudia Machado</i>	
El negocio de los MOOCs en la educación online.....	35
<i>Elena Ayala Bailador</i>	
Robots & NEE: A robótica virtual como promotora de inclusão e da aprendizagem por projetos lúdicos	51
<i>Cristina Conchinha</i>	
<i>Maria Leal</i>	
<i>João Correia de Freitas</i>	
Implementación de plataforma e-learning para la enseñanza de lenguas extranjeras con fines específicos (inglés y alemán)	69
<i>Catalina Soto de Prado y Otero</i>	
<i>Leonor Pérez Ruiz</i>	
<i>Beatriz Méndez Cendón</i>	

Robótica Pedagógica no Currículo Escolar: Uma experiência de transposição didática	83
<i>João Vilhete Viegas d'Abreu</i> <i>Maria de Fátima Garcia</i>	
Sistema de Locomoção Autônoma e Reconhecimento Facial	99
<i>Roberto Sussumu Wataya</i> <i>João Vilhete Viegas d'Abreu</i>	
Estilos de Utilização do Espaço Virtual: Diagnose para a Utilização das TIC no Ato de Ensino	113
<i>Elvira Rodrigues</i> <i>Joaquim Escola</i>	
La educación literaria en la Era de la Convergencia: el proyecto “BooktUVa” ...	127
<i>Alba Torrego</i> <i>Alberto Acebes-de Pablo</i> <i>Jon Dornaletche</i>	
A robótica como ferramenta coadjuvante na formação e reabilitação de crianças com NEE	137
<i>Cristina Conchinha</i> <i>Andiara Catarina Honório Rodrigues</i> <i>Alessandra Pires Nogueira</i> <i>João Correia de Freitas</i>	
AudiA: laboratorio (en el) móvil para el aprendizaje práctico de la Física	151
<i>Juan Carlos Cañedo</i> <i>Saida Ibnyaich</i> <i>Manuel. A. González</i> <i>Miguel. A. González</i>	
A integração das tecnologias educativas na formação inicial de professores de Inglês	165
<i>Ana R. Luís</i>	
Competência Digital: conhecer para estimular o ensino e a aprendizagem	175
<i>Maria Raquel Patrício</i> <i>António Osório</i>	
Conocimiento, Utilización y Valoración de las Plataformas Educativas por el Profesorado de Educación Primaria e Infantil	191
<i>Manuel Angel Romero García</i> <i>María del Carmen Martínez Serrano</i>	
CeAMatE: Estratégias de ensino e aprendizagem para o sucesso académico	205
<i>Maria Emília Bigotte de Almeida</i> <i>Anabela Gomes</i>	
Creación de videojuegos en la asignatura “TIC aplicadas a la Educación” por estudiantes del Grado de Maestro de Educación Infantil.....	219
<i>Luis Gonzalez Rodero</i> <i>Marta Martín Del Pozo</i>	

Posterres	235
Una propuesta de innovación educativa en el Grado en Historia y Ciencias de la Música de la Universidad de Valladolid	237
<i>Susana Moreno Fernández</i>	
<i>Mikel Díaz-Emparanza</i>	
Competência Digital Intergeracional: uma proposta educativa	239
<i>Maria Raquel Patrício</i>	
<i>António Osório</i>	
La integración de los códigos QR en la docencia universitaria en una asignatura del grado de Terapia Ocupacional	241
<i>Jesus de la Torre Laso</i>	
La incorporación de las tic's en la docencia universitaria, ¿tecnología o metodología? el ejemplo de las tabletas tipo iPad	243
<i>Jesus de la Torre Laso</i>	
INTACT Platform – a case study in a training course.....	247
<i>Maria Luzia Martins</i>	
<i>Vitor Gonçalves</i>	
<i>Isabel Chumbo</i>	
Conceção e Implementação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem num Estabelecimento Prisional Português.....	251
<i>Angelica Monteiro</i>	
<i>Rita Barros</i>	
<i>Celestino Magalhães</i>	
Workshops.....	253
Conhece o Microsoft Mathematics? Não?! Então este workshop é para si!	255
<i>Paula Maria Barros</i>	
<i>Flora Silva</i>	
Produção e Aplicação de Vídeo Didático.....	259
<i>João Carvalho Sousa</i>	
Aprendizagem bilingue com a plataforma INTACT.....	261
<i>Vitor Manuel Barrigão Gonçalves</i>	

Conferências & Painéis de debate

PPK: Crianças Computadores e mentes poderosas
Luis Valente (Instituto de Educação Universidade do Minho)

Políticas de inclusión social para superar la brecha digital

Joaquín Paredes (Universidad Autónoma de Madrid)

El recorrido que propongo quiere analizar la sociedad opulenta y chispeante que representan las TIC en todas partes, lo que no deja de ser una metáfora del mundo contemporáneo, y que contrasta con un mundo lleno de huecos y dificultades, en todas partes, como está ocurriendo donde han sido implementadas con mayor fuerza, en América Latina. El nudo de mi intervención es valorar cómo las políticas educativas con propósitos transformadores vienen en auxilio de la población para generar un nuevo contrato social, desde la educación, para recuperar los saberes de los excluidos, para pensar la escuela desde la exclusión y contribuir, con nuestros medios, a su superación.

Inovação e Mudança na sociedade em rede. A Projecção de uma visão blended

José António Moreira (Depº de Educação e Ensino à Distância da Universidade Aberta)

As relações sociais e pedagógicas contemporâneas têm sofrido grandes transformações impulsionadas pela apropriação das tecnologias, que assumem um papel crucial no rompimento de hábitos e comportamentos. Não é uma utopia considerar as tecnologias como uma oportunidade de inovação, de integração, inclusão, flexibilização, abertura, personalização de percursos de aprendizagem, mas esta realidade exige uma mudança de paradigma para instituições digitalmente inovadoras e em rede. Atualmente é muito difícil imaginar uma educação “unblended”, pois a questão não é o combinar, mas sim como combinar, que, naturalmente exige uma mudança dos processos de aprendizagem e culturais, nas instituições e nos atores. Esta é a visão blended, uma visão disruptiva, que projeta a realidade de um caminho nem sempre fácil de percorrer.

Conferência de Encerramento

Francisco Tejedor (Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca)
Manuel Meirinhos (Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança)

Painel de debate I – TiC e problemáticas educativas emergentes

Ana García Valcárcel

Manuel Meirinhos

António Osório

Rosário Caldeira

Painél de debate II – Inovar com TIC na Escola

**Vítor Gonçalves
Luis Gonzalez Rodero
Lusia Martins
Teresa Sá Pires
Francisco Blanco Rubio**

Artigos

Formação de Professores em TIC: algumas considerações Teacher Training in ICT: some considerations

Ana Cláudia Machado
actmachado@hotmail.com

Resumo

A cidadania plena nas sociedades modernas, avançadas tecnologicamente, fazendo amplo recurso às tecnologias em rede implica também sistemas educativos ajustados a essa realidade. Neste texto apresenta-se alguns contributos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação, bem como os obstáculos e resistências à adoção das TIC pelos professores. Faz-se uma abordagem às TIC e à Educação no contexto brasileiro, discutindo os programas de introdução das TIC bem como os programas de formação de professores em TIC. Apresentamos também um panorama geral da formação de professores no Brasil e a formação de professores em TIC.

Palavras-chave: Educação, Tecnologias de Informação e Comunicação; formação de professores.

Abstract

The full citizenship in modern societies, technologically advanced, making wide use of networked technologies also involves education systems adjusted to this reality. This text presents some contributions of Information and Communication Technologies (ICT) in education, as well as the obstacles and resistance to the adoption of ICT by teachers. It is also an approach to ICT and Education in the Brazilian context, discussing the introduction programs of ICT and ICT teacher training programs. We also present an overview of teacher training in Brazil and training of ICT teachers.

Keywords: Education; Information and Communication Technologies; teachers training.

Introdução

O conceito de competência ampliou-se rapidamente e verifica-se que nas últimas décadas tem vindo a ser alvo de discussões e a tomar um lugar de destaque a nível mundial, sendo produzidos vários documentos, relatórios e estudos. No âmbito educativo muito também têm se discutido sobre as competências necessárias para que os professores possam superar um modelo de um ensino baseado na memorização dos conhecimentos, a qual não está em consonância com a atual sociedade (Zabala & Arnau, 2010). Nota-se que na literatura, de entre as competências indicadas para o século XXI, a competência em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem vindo a ser designada de diversas formas (embora estes termos e expressões sejam muitas vezes usados como sinónimos, na realidade também há quem os considere como correspondendo a coisas diferentes) – alfabetização tecnológica (21st Century Literacy Summit, 2002), literacia tecnológica (NCREL & Metiri Group, 2003), competência digital (Comissão Europeia, 2007), alfabetização em TIC (National Research Council, 2012; Partnership for 21st Century Skills, 2007; The Partnership for 21st Century Skills, 2009a, 2009b) – mas no fundo indicam que as competências e habilidades que respondiam às exigências do

passado já não correspondem à atual sociedade onde as Tecnologias da Informação e Comunicação fazem parte do cotidiano das pessoas e pela existência da diversidade de contextos e quantidade de informação disponibilizada potencializada pelas TIC, particularmente a Internet.

A relação entre a educação e as TIC transforma a maneira como se dá o processo educativo, já que para atuar na *sociedade em rede* (Castells, 2005) é necessário promover o desenvolvimento das competências em TIC, elemento essencial para que se possa exercer no contexto da atual sociedade a cidadania plena, pois implica *saber utilizar as tecnologias desenvolvendo competências para o uso adequado e consciente, bem como um olhar crítico sobre a amálgama de informação e conhecimento que estas proporcionam* (Machado, Oliveira, & Almeida, 2011, p. s/p).

Porém, observa-se que vários estudos (Barbosa & Loureiro, 2011; Costa, Rodrigues, Cruz, & Fradão, 2012; Garcia, 2012; Kenski, 1996; Miranda, 2007) sinalizam que ainda é incipiente a utilização das TIC pelos professores em sala de aula, sendo o que predomina são as aulas expositivas. Nota-se que existe uma dissociação entre sociedade e escola, sendo esta última a continuar a perpetuar o seu status de conteudista (Silveira Bonilla, 2010). Neste sentido, os professores precisam modificar seus métodos de ensino, adotando práticas pedagógicas que exploram as potencialidades das TIC, no sentido de promover um maior envolvimento e centralidade do aluno no processo ensino-aprendizagem.

Importa referir que para que os professores utilizem as TIC pedagogicamente torna-se necessário em primeiro lugar conhecer e dominar a(s) ferramenta(s)/tecnologia(s) para depois identificar, analisar e sistematizar as suas potencialidades pedagógicas. Nesta perspectiva, reconhece-se que a modificação das práticas pedagógicas está estritamente relacionada com a formação dos professores. Porém, o preparo para o exercício da profissão de professor não pode, e nem deve ficar exclusivamente a cargo dos cursos de formação inicial, mas sim se estender ao longo do seu percurso profissional.

Observa-se que atualmente existe a nível mundial um grande interesse na temática sobre a utilização das TIC no contexto educativo por parte dos governos, organizações, instituições, universidades, investigadores, de entre outros, que procuram relatar, de acordo com o enfoque dado, como está a acontecer a integração das TIC na escola. Cabe ressaltar que para a integração das TIC é necessário ter em consideração as políticas públicas e a especificidade de cada contexto e que vários aspetos estão inter-relacionados. Neste mesmo sentido, Romaní (2012) sinaliza que é necessário

adotar um amplo leque de melhorias nos sistemas educacionais e em termos de políticas públicas, que devem ir além da aquisição de TICs. A maturidade no uso de

TICs só será alcançada mediante grandes mudanças e aprimoramentos. Nesse sentido, a falta de coordenação entre a adoção de TICs e a de estratégias flexíveis e inovadoras de ensino-aprendizagem irá requerer um esforço coletivo por parte de elaboradores de políticas, educadores e empregadores do século XXI. (Romaní, 2012, p. 864)

Não basta dotar a escola com infraestrutura tecnológica, torna-se também necessário uma reflexão sobre os desafios da introdução das TIC em contexto educativo. Neste sentido, Lévy (1999),

Não se trata aqui de utilizar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar consciente e *deliberadamente uma mudança de civilização* que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e, sobretudo, os papéis de professor e de aluno (p. 172, grifos do autor).

Nota-se que vários autores (Correia, 2004; Lima & Almeida, 2010; Melão, 2011; Timboíba et al., 2011; Vizconde & Garcia, 2011) tem sinalizado que o potencial das TIC no contexto educacional está relacionado com a promoção da aprendizagem. Neste sentido, consideramos que ao utilizar as TIC no contexto educativo podemos promover: aprendizagem colaborativa, interatividade entre os atores do processo ensino-aprendizagem, produção coletiva, espírito crítico, participação ativa do aluno na construção do conhecimento, desenvolvimento das competências digitais, quebra da barreira entre a escola e o seu exterior, de entre outras.

Neste sentido, neste texto apresenta-se alguns contributos das Tecnologias de Informação e Comunicação na educação, bem como os obstáculos e resistências à adoção das TIC pelos professores. Faz-se também uma abordagem às TIC e à Educação no contexto brasileiro, discutindo os programas de introdução das TIC bem como os programas de formação de professores em TIC. Apresentamos também um panorama geral da formação de professores no Brasil e a formação de professores em TIC.

Percurso da integração das TIC na educação brasileira

No começo da década de 70, no Brasil, começaram a utilizar o computador através de experiências isoladas no âmbito universitário da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (Nascimento, 2007; Souza & Linhares, 2011; Valente & Almeida, 1997). Porém, foi a partir da década de 80 que surgiram os primeiros programas/projetos governamentais no sentido de implantar e desenvolver a utilização do computador na educação (Almeida, 2008; Ferreira, 2004; Nascimento, 2007; Souza, 2009; Valente & Almeida, 1997; Vilar & Santos, 2011). Apresentamos no quadro 1, os principais programas/projetos criados ao longo do processo de

inserção das tecnologias na educação brasileira (Souza & Linhares, 2011), sem contudo suprimir a importância dos outros programas/projetos:

Ano	Iniciativa	Objetivos
1981	I Seminário Nacional de Informática em Educação (realizado na Universidade de Brasília)	estabelecer um programa de atuação que originou o Projeto Brasileiro de Informática na Educação (EDUCOM) e uma sistemática de trabalho diferente de quaisquer outros programas educacionais iniciados pelo MEC.
1982	II Seminário Nacional de Informática em Educação (realizado na Universidade Federal da Bahia)	
1983	Projeto EDUCOM – Projeto Brasileiro de Informática na Educação	desenvolver a pesquisa do uso educacional da informática, capacitar recursos humanos e levar os computadores às escolas públicas
1987	Projeto FORMAR	formar profissionais, através de um curso de especialização de 360h, para atuarem nos diversos Centros de Informática Educativa (CIEDs).
1989	Projeto PRONINFE (Programa Nacional de Informática Educativa)	capacitar professores, técnicos e pesquisadores no domínio da tecnologia de informática educativa
1996	TV Escola	capacitar, aperfeiçoar e atualizar educadores da rede pública através do canal de televisão do Ministério da Educação.
1997	Projeto PROINFO (Programa Nacional de Informática na Educação)	promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica.
2005	Mídias na Educação	proporcionar formação continuada para o uso pedagógico das diferentes tecnologias da informação e da comunicação
2007	Proinfo Integrado – Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional	promover formação voltada para o uso didático-pedagógico das TIC no quotidiano escolar, articulado à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas e à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos pelo Portal do Professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo Domínio Público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais
2008	Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE)	conectar todas as escolas públicas urbanas à internet, rede mundial de computadores, por meio de tecnologias que propiciem qualidade, velocidade e serviços para incrementar o ensino público no País.
2010	Programa Um Computador por Aluno (PROUCA)	promover a inclusão digital nas escolas das redes públicas estadual, distrital ou municipal, mediante a aquisição de computadores portáteis, com conteúdos pedagógicos, destinados ao desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem.
2012	Projeto Educação Digital – Política para inclusão de computadores interativos e tablets	oferecer instrumentos e formação aos professores e gestores das escolas públicas para o uso intensivo das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no processo de ensino e aprendizagem

Quadro 1 - Principais programas/projetos criados ao longo do processo de inserção das tecnologias na educação brasileira

De entre os programas/projetos mencionados anteriormente, verifica-se que os projetos EDUCOM em 1983, FORMAR em 1987, PRONINFE em 1989, PROINFO em 1997, o Mídias na Educação em 2005, o PROINFO INTEGRADO em 2007 e o mais recente “Projeto Educação Digital – Política para inclusão de computadores interativos e tablets” em 2012, estavam voltados para a formação do professor para o uso didático-pedagógico das tecnologias. Importa referir que as políticas públicas voltadas para formação do professor em TIC estão diretamente relacionadas com a questão da inserção das tecnologias nas escolas.

Note-se que no Brasil, nomeadamente no que se refere a programas/projetos na área educacional, por parte do governo federal, vários têm sido os esforços na tentativa de criar uma cultura de utilização das tecnologias. Porém os programas/projetos/iniciativas de inclusão digital na educação

necessitam estar articuladas, não só na origem, mas, especialmente, na implementação, bem como envolver toda o processo que leva à formação da cultura digital da comunidade escolar, urbana e rural, desde a conexão à internet, passando pela infraestrutura, pela disponibilidade dos equipamentos, pela formação dos professores, até a reorganização dos espaços-tempos escolares (Silveira Bonilla, 2010, p. 58).

Importa referir que criar uma cultura de utilização das tecnologias, não é uma tarefa fácil num país com dimensões continentais¹. O dilema da integração das TIC na educação brasileira é um *desafio amplo e complexo* (Garcia, 2012, p. 6) e está longe de ser solucionado. Ainda existem factores condicionantes para a efetiva integração das TIC na educação, nomeadamente no que se refere à infraestrutura (número de computadores por aluno, acesso à Internet e velocidade de conexão) e ao uso que os professores fazem das TIC em contextos de ensino e aprendizagem (prevalcem os métodos tradicionais, isto é, aula expositiva, textos, exercícios, projetos) (Comité Gestor da Internet no Brasil, 2015). Nota-se que o sucesso da utilização das TIC no contexto escolar depende de várias variáveis/factores (Quadro 2), que estão correlacionados, e acabam por influenciar diretamente no sucesso ou insucesso da utilização.

¹ O território brasileiro estende-se por 8.515.767,049 km², segundo dados do IBGE (www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/).

Barriers	Implementation	
	For schools	For teachers
Lack of access	<ul style="list-style-type: none"> Providing ICT resources including hardware and software 	<ul style="list-style-type: none"> Taking advantage of resources offered at schools Access to ICT resources at home
Resistance to change	<ul style="list-style-type: none"> Training in new pedagogical approaches 	<ul style="list-style-type: none"> Being open minded towards new ways of teaching
Lack of time	<ul style="list-style-type: none"> Providing sufficient time: reducing the number of teacher lessons or increasing the daily lesson time 	<ul style="list-style-type: none"> Acquiring skills of self-organisation and time managements
Lack of training	<ul style="list-style-type: none"> Providing training courses in dealing with the new devices, modern technologies, and new pedagogical approaches 	<ul style="list-style-type: none"> Preparing themselves (pre-service) by self- training Taking up opportunities for training offered at schools Knowing how to access to resources
Lack of technical support	<ul style="list-style-type: none"> Providing continued technical support 	<ul style="list-style-type: none"> Relying on themselves to be able to solve problems in their use of ICT Accessing available support

Quadro 2 - Factores que influenciam no sucesso da integração das TIC por parte das escolas e dos professores (Bingimlas, 2009, p. 243)

Diante do que foi exposto, nota-se claramente a importância de se levar em consideração uma série de factores para a promoção efetiva da integração das TIC no âmbito escolar. Porém, sem desvalorizar a importância dos “factores externos” (infraestrutura, apoio institucional, quantidade de alunos em sala, falta de horário disponível para utilizar o laboratório de informática etc.), iremos aqui nos deter aos “factores internos”, isto é, ao professor, pois ele é o responsável pela decisão de utilizar ou não as TIC na sua prática pedagógica (Costa et al., 2012).

Os professores e a utilização das TIC

Compartilhamos com Costa et al. (2012) da ideia de que o professor é ponto chave no que se refere à utilização das TIC em contexto educativo e que ainda são poucos os professores que exploram as possibilidades pedagógicas das TIC e os que o fazem, não fazem regularmente (Costa et al., 2012). Observa-se ainda por parte dos professores uma multiplicidade de atitudes quando se trata de utilizar as TIC,

Alguns, olham-nas com desconfiança, procurando adiar o máximo possível o momento do encontro indesejado. Outros, usam-nas na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as integrar na sua prática profissional. Outros, ainda, procuram usá-las nas suas aulas sem, contudo, alterar as suas práticas. Uma minoria entusiasta desbrava caminho, explorando incessantemente novos produtos e ideias, porém defronta-se com muitas dificuldades como também perplexidades (Ponte, 2000, p. 2).

Vários estudos (Alvarenga & Azzi, 2013; Alvarenga, 2011; Pedro, 2011; Zambon, 2012) relatam que um factor que influencia na utilização das TIC por parte dos professores, é a autoeficácia, isto é, a crença por parte do indivíduo na sua capacidade de pôr em prática ações com vista à realização de uma determinada tarefa/objetivo, sendo que essa crença influencia na maneira de pensar, sentir, comportar e de se automotivar (Bandura, 1994). Neste sentido, o professor com autoeficácia mais elevada tende a ser mais motivado para utilizar as TIC em suas práticas pedagógicas com os alunos (Alvarenga & Azzi, 2013; Alvarenga, 2011). Assim, as ações de formação podem vir a contribuir para que os professores tenham uma autoeficácia elevada para utilizar as TIC na sua prática pedagógica (Pedro & Piedade, 2013). Porém torna-se necessário uma especial atenção ao formato como as ações de formação são concebidas pois devem *criar nos envolvidos um sentimento de aplicabilidade e de rentabilização da formação frequentada para a prática profissional* (Pedro & Piedade, 2013, p. 784).

Para além disso, nota-se que das justificativas dadas pelos professores para a fraca integração das TIC em contexto educativo, algumas se enquadram na categoria dos factores externos/extrínsecos, é claro que não podemos desconsiderar o grau de importância destes factores. Mas concordamos com Costa et. al. (2012) que são os factores internos/intrínsecos que mais influenciam para a integração das TIC em contexto educativo, visto que são os professores que decidem em fazê-lo ou não, e para isso torna-se necessário, para além da motivação para utilização, o reconhecimento da sua importância, o conhecimento e domínio das TIC (quais existem, o que permitem fazer, como funciona, quais requisitos necessários para se utilizar, qual potencial pedagógico, etc) (Costa et al., 2012, pp. 23–24). Isto exige do professor, *sair da sua zona de conforto e enfrentar as inevitáveis mudanças ao nível dos modos como habitualmente se trabalha* (Costa et al., 2012, p. 31).

Note-se que, atualmente urge que o professor tenha consciência que é preciso adquirir autonomia na utilização das TIC, isto implica ter uma *visão crítica-reflexiva* visto que *prende-se à necessidade de promover a sua própria familiaridade com a tecnologia e de conhecer a si próprio* (Lopes, 2009, p. 168). Porém, o processo de mudança da forma como lecionamos não é fácil e nem acontece repentinamente, pois requer tempo para alteração dos papéis dos professores, no *planeamento, experimentação, constante reavaliação das estratégias adoptadas e sobretudo muito empenho pessoal*, (Mota et al., 2009, p. 7) e também dos alunos. Ainda de acordo com os autores,

Nesta mudança somos simultaneamente professores e alunos, onde é necessário desafiar-nos a sair da nossa zona de conforto e trilharmos os caminhos por onde mais tarde iremos orientar outros, pois não podemos esperar fazer bom uso dos recursos se não nos dermos ao trabalho de explorar as suas possibilidades de utilização (Mota et al., 2009, p. 7).

Porém para que haja uma mudança, torna-se necessário, para além do empenhamento dos professores e dos alunos, que as escolas em que os professores trabalham concebam a formação de professores como *um investimento educativo dos projectos de escola ... onde trabalhar e formar não sejam actividades distintas* (Nóvoa, 1992, p. s/p). Neste sentido, o apoio da escola é importante para que os professores tenham um sentimento que o seu desenvolvimento profissional é parte integrante dos projetos da mesma.

A formação de professores e a formação em TIC no Brasil

De acordo com Bastos (2010), os cursos de formação inicial dos professores na América Latina, não proporcionam o desenvolvimento de competências em TIC. Ainda, segundo a autora, este facto não deveria causar espanto se considerarmos recente a necessidade por esse tipo de formação e *que são lentos os processos que envolvem alteração curricular dos cursos superiores de formação de professores, exigidos presentemente para o exercício da função docente* (Bastos, 2010, p. 6). Nos cursos de formação inicial, embora qualquer generalização possa ser excessiva, os futuros professores

estão habituados basicamente a um regime disciplinar de estudos por meio de textos descritivos. Formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação das tecnologias educacionais e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas. Inseguros para manipular estes recursos quando a escola os têm; inseguros para saber se terão tempo disponível para “dar a matéria”, ... inseguros, para saber se aquele recurso é indicado para aquela série, aquele tipo de aluno, aquele tipo de assunto (Kenski, 1996, p. 136).

No Brasil, no currículo dos cursos superiores de Pedagogia, no que se refere ao tema que trata das *tecnologias (que não se reduz às TIC, mas que as inclui) está coberto tanto como um dos “saberes relacionados à tecnologia” – que constituem uma parte do conteúdo dos “conhecimentos relativos à formação profissional específica” – quanto como “outros saberes”* (Bastos, 2010, p. 16).

O facto de não ser considerado nos cursos de formação inicial de professores a preparação para utilização e manipulação das TIC no contexto educativo é “incompreensível”, porém, é natural que por mais qualificada que este tipo de formação venha a ser, não consiga dar respostas às diversas situações que os futuros professores irão enfrentar ao longo da sua trajetória profissional (Costa, 2010, p. 4). Isto é, com as rápidas modificações ocasionadas pelas TIC, as competências adquiridas no início da formação se tornarão ultrapassadas ao longo da sua trajetória profissional. Assim, a preparação para o exercício da profissão de professor não pode, e nem deve ficar unicamente sob a responsabilidade dos cursos de formação inicial. Neste

mesmo sentido, a Comissão Europeia sinaliza que o desenvolvimento profissional de professores,

is a lifelong process that starts at initial teacher education and ends at retirement. Generally this lifelong process is divided in specific stages. The first stage concerns the preparation of teachers during initial teacher education, where those who want to become a teacher master the basic knowledge and skills. The second stage is the first independent steps as teachers, the first years of confrontation with the reality to be a teacher in school. This phase is generally called the induction phase. The third phase is the phase of the continuing professional development of those teachers that have overcome the initial challenges of becoming a teacher (European Commission, 2010, p. 6).

Face aos desafios impostos pela sociedade em rede e a necessidade de se estar continuamente construindo e reconstruindo o conhecimento, a formação continuada dos professores torna-se necessária, pois proporcionará momentos de reflexão e uma possível modificação na sua prática em sala de aula (Bottentuit Junior & Mondaini, 2011; Chimentão, 2009). Esta visão sobre a formação contínua como lugar de reflexão parece-nos essencial pois de acordo com Nóvoa (2007), *Não é a prática que é formadora, mas sim a reflexão sobre a prática. É a capacidade de refletirmos e analisarmos* (Nóvoa, 2007, p. 16).

Nesse sentido, Rodrigues (2009) alerta para a necessidade de se repensar os cursos de formação inicial e continuada, pois as competências requeridas para que os professores utilizem as TIC *exigem tempo de capacitação/experiência e apoio técnico permanente, sem os quais essa reinvenção nas práticas do professor é uma ilusão* (Rodrigues, 2009, p. 17).

Porém a formação de professores deve ser compreendida como um processo, isto é *uma contínua caminhada dos profissionais da educação, em cujo caminhar atuam todas as suas dimensões individuais e coletivas de caráter histórico, biopsicossocial, político, cultural, próprias de seres integrais e autores de sua própria formação* (Alvarado-Prada, Freitas, & Freitas, 2010, p. 370). Neste sentido, a formação de professores é um processo contínuo, já que estamos a falar do seu desenvolvimento profissional (Nóvoa, 1992).

Entretanto, Costa et al. (2012), sinalizam que independentemente da estratégia de formação de professores selecionada,

esta será tão mais efetiva quanto mais o professor estiver disposto a articular o conhecimento tecnológico com o conhecimento didático pedagógico que possui. Só assim será possível abandonar a visão limitada das tecnologias enquanto estratégias de transmissão de saber, e passar a usá-las ao serviço de uma aprendizagem significativa e profunda (Costa et al., 2012, p. 100).

Frente às transformações decorrentes da sociedade da informação e comunicação observa-se que as competências exigidas no passado já não dão conta da velocidade com que as

mudanças acontecem e como efeito, os professores são desafiados a assumir uma postura nova face as competências requeridas atualmente, nomeadamente a competência digital. Neste sentido, Mishra e Koehler (2006, 2008) e Harris, Mishra e Koehler (2009), com base nas ideias de Shulman (1986, 2005), defendem que é preciso incorporar o Conhecimento Tecnológico (CT) e fazer a articulação com o Conhecimento do Conteúdo (CC) e o Conhecimento Pedagógico (CP), face à necessidade de reflexão sobre como usar a tecnologia para atingir objetivos. Dessa incorporação e articulação, que é complexa, aparecem novos tipos de conhecimentos denominado por “Technological Pedagogical Content Knowledge” (TPACK) (Figura 1) ou por Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPS) (Harris, Mishra, & Koehler, 2009; Mishra & Koehler, 2006, 2008).

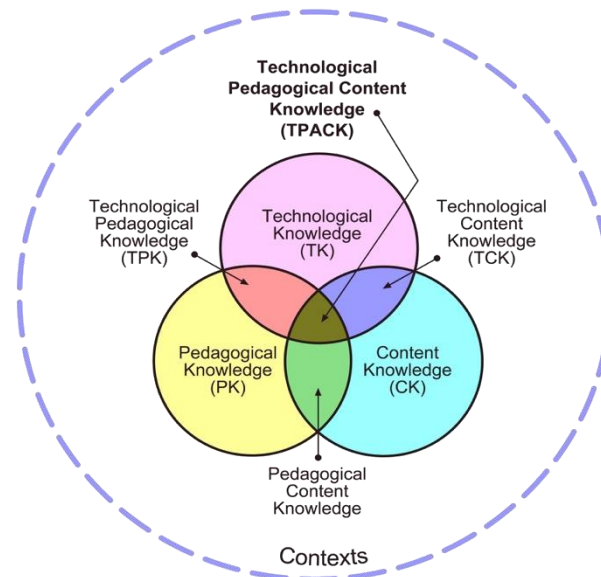


Figura 1 - “Technological Pedagogical Content Knowledge” (TPACK) adaptado de Mishra e Koehler (2006, 2008)

Assim, o modelo/referencial TPACK proporciona ao professor fundamentar as suas decisões ao planejar atividades que integrem as tecnologias (Coutinho, 2011). O modelo TPACK, na formação e desenvolvimento profissional, funciona de certa forma

como uma espécie de “lente conceptual” através da qual se pode perspectivar a tecnologia educativa pela forma como chama a atenção para aspectos específicos dos fenómenos, salientando aqueles que são os aspectos a valorizar e os que devem ser ignorados na formação e desenvolvimento (Coutinho, 2011, p. s/p).

Daí, a necessidade que sejam pensados modelos de formação de professores que os mesmos se percebam *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* (Coutinho & Lisbôa, 2011, p. 259).

Conclusão

No Brasil, apesar dos esforços, por parte do governo federal, na tentativa de criar uma cultura de utilização das tecnologias através de programas/projetos na área educacional, ainda existem factores condicionantes para a efetiva integração das TIC na educação e prevalecem os métodos tradicionais de ensino (aula expositiva, textos, exercícios, etc).

Da breve exposição realizada neste texto, pôde-se identificar, de uma maneira geral, alguns factores que influenciam na adoção das TIC no contexto educativo:

- Formação inicial e contínua inadequada;
- Falta de conhecimento e o domínio da(s) ferramenta(s)/tecnologia(s) por parte dos professores;
- Professores com visão limitada das tecnologias (transmissão de saber);
- A autoeficácia dos professores (influencia na maneira de pensar, sentir, comportar e de se automotivar);
- O apoio das instituições de ensino na realização da formação dos professores (conceção da formação como parte do projeto da escola);
- Infraestrutura das escolas (computadores, velocidade de conexão da internet, apoio técnico, etc);
- Quantidade de alunos em sala.

Verifica-se que a introdução das TIC na escola é complexa, não acontece do dia para a noite e trazem vários desafios, visto que não basta dotar as escolas com infraestrutura tecnológica. Ao se pensar em introduzir a utilização das TIC não se pode perder de vista as políticas públicas, a especificidade de cada contexto e que vários aspetos estão inter-relacionados. Partilhamos da perspectiva que, caberá ao professor a responsabilidade de decidir em utilizar ou não as TIC na sua prática, mas para isso tem-se que fazê-lo de forma consciente e crítica, senão será fazer mais do mesmo só que com recurso a tecnologia. Sendo assim, as ações de formação continuada tornam-se um espaço de reflexão de como usar as tecnologias a serviço de uma aprendizagem significativa.

Porém torna-se necessário que as propostas pedagógicas das formações sejam pensadas levando em consideração: (i) o significado dos conteúdos; (ii) a utilidade (aplicabilidade); (iii) as atividades (prover interpretação, transformação e novos sentido ao contexto de aprendizagem); (iv) a conceção de que a utilização das TIC em sala de aula não pode estar desassociada à

pedagogia e deve preceder de um planeamento; (v) a aprendizagem através da interação e do trabalho colaborativo; e (vi) a centralidade do formando no processo de ensino-aprendizagem.

Importa referir que, aliado ao facto de o professor ter a responsabilidade em decidir por utilizar ou não as tecnologias, estão as rápidas mudanças proporcionadas pelas TIC, que fazem com que as competências adquiridas no início da sua formação se tornem ultrapassadas ao longo da sua trajetória profissional.

Referências

- 21st Century Literacy Summit. (2002). *White paper: 21st century literacy in a convergent media world*. Berlin, Germany. <http://www.icliteracy.info/rlf.pdf/WhitePaperEnglish.pdf> (Acedido em 12/01/2016)
- Almeida, M. E. (2008). Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história. *Educação, Formação e Tecnologias*, 1(1), 23–36. <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/19/11> (Acedido em 12/02/2016)
- Alvarado-Prada, L. E., Freitas, T. C., & Freitas, C. A. (2010). Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. *Revista Diálogo Educacional*, 10(30), 367–387. <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=3614&dd99=pdf?> (Acedido em 02/02/2016)
- Alvarenga, C. E. (2011). *Autoeficácia de professores para utilizarem tecnologias de informática no ensino*. Universidade Estadual de Campinas. <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000789633> (Acedido em 05/012/2015)
- Alvarenga, C. E., & Azzi, R. G. (2013). Relações significantes entre a autoeficácia computacional docente e variáveis pessoais e contextuais: um estudo com professores brasileiros. *Revista Educação, Formação e Tecnologias*, 6(2), 50–67. eft.educom.pt/index.php/eft/article/download/316/186 (Acedido em 22/11/2015)
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachandran (Ed.) (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71–81). New York: Academic Press. <http://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura1994EHB.pdf> (Acedido em 16/10/2015)
- Barbosa, I., & Loureiro, M. J. (2011). Potencialidades da disciplina TIC para a mudança de

- práticas educativas: um estudo de caso no 3º ciclo do Ensino Básico. *Revista Educação, Formação & Tecnologias*, 4(2), 4–14. <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/204/141> (Acedido em 16/10/2015)
- Bastos, M. I. (2010). *O desenvolvimento de competências em “TIC para a educação” na formação de docentes na América Latina*. (UNESCO, Ed.). <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012844.pdf> (Acedido em 07/02/2016)
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments : a review of lieterature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3), 235–245. http://www.ejmste.org/v5n3/EURASIA_v5n3_Bingimlas.pdf (Acedido em 22/11/2015)
- Bottentuit Junior, J. B., & Mondaini, R. L. (2011). Formação de professores em tics: o uso do computador e da internet na prática dos docentes do colégio universitário (colun) da ufma. *Revista Paidéi@*, 3(5), 1–34. [http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=viewFile&path\[\]=205&path\[\]=219](http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=viewFile&path[]=205&path[]=219) (Acedido em 14/11/2015)
- Castells, M. (2005). *A sociedade em rede*. (Paz e Terra, Ed.) (8 ed.). São Paulo.
- Chimentão, L. K. (2009). O significado da formação continuada docente. In *4 CONPEF*. Londrina. <http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigocomoral2.pdf> (Acedido em 14/12/2015)
- Comissão Europeia. (2007). *Competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida. Quadro de referência europeu*. Luxemburgo. <http://pt.scribd.com/doc/300562232/COMPETENCIAS-ESSENCIAIS-PARA-A-APRENDIZAGEM-AO-LONGO-DA-VIDA> (Acedido em 17/7/2014)
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2015). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras*. http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Educacao_2014_livro_eletronico.pdf (Acedido em 07/01/2016)
- Correia, H. P. (2004). *Potencialidades educativas das TIC no ensino básico*. Instituto Politécnico do Porto. http://www.dei.isep.ipp.pt/~paf/proj/Set2004/TIC_no_Ensino_Basico.pdf (Acedido em 14/10/2015)
- Costa, F. A. (2010). Do subaproveitamento do potencial pedagógico das TIC à desadequação

- da formação de professores e educadores. In M. E. Almeida (Ed.), *Actas do I Colóquio Brasil-Portugal – 2010: “Perspectivas de inovação no campo das TIC na Educação.”* São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/6565> (Acedido em 12/10/2015)
- Costa, F. A., Rodrigues, C., Cruz, E., & Fradão, S. (2012). *Repensar as TIC na educação. O professor como agente transformador*. Santilla.
- Coutinho, C. P. (2011). TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. *Revista Paidéi@*, 2(4). <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13670/3/TPACKCCoutinho.pdf> (Acedido em 12/10/2015)
- Coutinho, C. P., & Lisbôa, E. S. (2011). Perspetivando modelos de formação de professores que integram as TIC nas práticas letivas: um contributo para o estado da arte. In *Proceedings of ICEM&SIIE'11 Joint Conference* (pp. 251–262).
- European Commission. (2010). *Developing coherent and system-wide induction programmes for beginning teachers: a handbook for policymakers*. http://ec.europa.eu/education/policy/school/doc/handbook0410_en.pdf
- Ferreira, G. K. F. (2004). *Um diagnóstico do programa nacional de informática na educação no estado do Ceará*. Tese de Mestrado. Universidade Estadual do Ceará (UECE).
- Garcia, P. S. (2012). Edição Especial: Formação de professores, tecnologia e qualidade da educação. In *Salto Para o Futuro - Boletim 6 - Edição Especial* (pp. 1–12). Rio de Janeiro: BRASIL - Ministério da Educação. <http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/15315906-EEFormacaodeprofessores.pdf> (Acedido em 12/07/2015)
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers’ technological pedagogical content knowledge and Learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393–416. http://doi.org/10.1207/s15326985ep2803_7 (Acedido em 02/10/2015)
- Kenski, V. M. (1996). O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologia. In *Didática: o ensino e suas relações* (9th ed., pp. 127–147). São Paulo: Papirus.
- Lima, M. D. A. de, & Almeida, T. C. de. (2010). Discussões sobre a inserção das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no currículo escolar e no planeamento de ensino. In *V Encontro de Pesquisa em Educação de Alagoas*. <http://dmd2.webfactional.com/media/anais/POSSIBILIDADES-E-LIMITES-DO-USO-DE-TECNOLOGIAS-DA-INFORMACAO-E-COMUNICACAO-NAS->

ESCOLAS-PUBLICAS-E.pdf (Acedido em 22/10/2015)

- Lopes, M. C. (2009). Formação tecnológica do professor em uma sociedade digital: desafios e perspectivas. *Polifonia*, (17), 165–174.
- Machado, C., Oliveira, M., & Almeida, J. (2011). O Software Educativo Multimédia “Os Miúdos e a História de Portugal”: análise e avaliação da usabilidade. In *VII Conferência Internacional de TIC na Educação*. Braga.
- Melão, D. H. (2011). Da página ao(s) ecrã(s): tecnologia, educação e cidadania digital no século XXI. *Educação, Formação e Tecnologias*, 4(2), 89–107. <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/210/148> (Acedido em 28/11/2015)
- Miranda, G. L. (2007). Limites e possibilidades das TIC na educação. *Sísifo Revista de Ciências Da Educação*, (3), 41–50. <http://sisifo.fpce.ul.pt/?r=11&p=41> (Acedido em 18/11/2015)
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x> (Acedido em 12/04/2015)
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.). *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 3–29).
- Mota, J., Neto, I., Ventura, J., Ribeiro, H. M., Madeira, L., & Carvalho, D. (2009). Blended learning no ensino superior – Um programa de formação em e-Learning para professores da Universidade Técnica de Lisboa. In *XIII Encontro Ibero-Americano de Educação Superior a Distância* (pp. 1–17). Lisboa.
- Nascimento, J. K. (2007). *Informática aplicada à educação*. Brasília.
- National Research Council. (2012). *Education for life and work: developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. Washington, DC. http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13398 (Acedido em 12/09/2015)
- NCREL & Metiri Group. (2003). *enGauge 21st century skills: Literacy in the digital age*. Naperville. http://theds1corner.wikispaces.com/file/view/engage_pdfbrochure.pdf (Acedido em 18/10/2015)
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. In *Os professores e a sua formação* (pp. 13–33). Lisboa Dom Quixote. <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4758> (Acedido em 12/09/2015)
- Nóvoa, A. (2007). *Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo*. São Paulo: Sindicato dos Professores de São Paulo.

- http://www.sinprosp.org.br/arquivos/novoa/livreto_novoa.pdf (Acedido em 12/12/2015)
- Partnership for 21st Century Skills. (2007). *21st century skills assessment*.
[http://www.p21.org/storage/documents/21st Century Skills Assessment e-paper.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/21st_Century_Skills_Assessment_e-paper.pdf) (Acedido em 12/09/2015)
- Pedro, N., & Piedade, J. (2013). Efeitos da formação na autoeficácia e na utilização educativa das TIC pelos professores: estudo das diferenças entre regimes formais e informais de formação. *Revista E-Curriculum*, 3(11), 766–793.
<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/9002> (Acedido em 12/04/2015)
- Pedro, N. S. (2011). *Utilização educativa das tecnologias, acesso, formação e auto-eficácia dos professores*. Tese de Doutoramento em Educação. Universidade de Lisboa.
[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3571/1/ulsd60714 td Neuza Pedro.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3571/1/ulsd60714_td_Neuza_Pedro.pdf) (Acedido em 21/09/2015)
- Pierre Lévy. (1999). *Cybercultura* (Vol. 1). São Paulo Editora 34.
- Ponte, J. P. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, 1–18.
<http://www.rieoei.org/rie24a03.htm> (Acedido em 12/04/2015)
- Rodrigues, N. C. (2009). Tecnologias de informação e comunicação na educação: um desafio na prática docente. *Fórum Lingüístico*, 6(1), 1–22. <http://doi.org/10.5007/1984-8412.2009v6n1p1> (Acedido em 12/09/2015)
- Romaní, C. C. (2012). Explorando tendências para a educação no século XXI. *Caderno de Pesquisa*, 42(147), 848–867.
http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742012000300011&lng=pt&nrm=iso (Acedido em 17/10/2015)
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman_1986.pdf (Acedido em 12/02/2016)
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum Y Formación Del Profesorado*, 9(2), 1–30.
<https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf> (Acedido em 29/01/2016)
- Silveira Bonilla, M. H. (2010). Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. *Motrivivência*, (34), 40–60. <http://doi.org/10.5007/2175-8042.2010n34p40> (Acedido em 01/09/2015)

- Souza, A. G., & Linhares, R. N. (2011). Políticas públicas de educação e tecnologia: o histórico das TIC no processo educativo brasileiro. In *V Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"* (pp. 1–16).
- Souza, K. P. de. (2009). *Políticas de inclusão digital e suas repercussões no estado do Ceará*. Tese de Mestrado em Políticas Públicas. Universidade Estadual do Ceará.
- The Partnership for 21st Century Skills. (2009a). *Learning for the 21st century: a report and Mile guide for 21st century skills*.
- The Partnership for 21st Century Skills. (2009b). *P21 framework definitions*. http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf (Acedido em 05/09/2015)
- Timboíba, C. A., Ribon, I. S., Paim, I. P., Monteiro, S. R., & Guirardi, M. M. (2011). A inserção das TICs no ensino fundamental: limites e possibilidades. *Revista Paidéia*, 2(4). [http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=viewFile&path\[\]=180&path\[\]=187](http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=viewFile&path[]=180&path[]=187) (Acedido em 04/10/2015)
- Valente, J. A., & Almeida, F. J. (1997). Visão analítica da informática na educação no Brasil: A questão da formação do professor. *Revista Brasileira de Informática na Educação, Sociedade Brasileira de Informática na Educação*, 1, 1–28. <http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/library/valente.html> (Acedido em 14/11/2015)
- Vilar, B., & Santos, D. J. (2011). O professor e a sua formação na sociedade digital. In *V Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade."*
- Vizconde, E., & Garcia, F. G. (2011). Interatividade e educação: reflexões acerca do potencial educativo das TIC. *Revista Interciência & Sociedade*, 1(1), 85–96. http://www.fmpfm.edu.br/intercienciasociedade/arquivos/interatividade_e_educacao.pdf (Acedido em 22/10/2015)
- Zabala, A., & Arnau, L. (2010). *11 ideas clave cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Editora Graó.
- Zambon, M. P. (2012). Autoeficácia e experiência de professores no uso de tecnologias de informática. *Revista Brasileira de Informática Na Educação*, 20(2), 44–53. <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1360/1627> (Acedido em 12/11/2015)

El negocio de los MOOCs en la educación online The business of MOOCs on online education

Elena Ayala Bailador

Foro de Economía Digital – Business School. España

elena.ayala@outlook.com

Resumen

Los MOOCs (Massive Open Online Courses) han supuesto una revolución en el mundo de la educación. Son cursos que se ofertan de manera gratuita por instituciones tanto de carácter público como privado. A lo largo de este artículo se abordará el punto de vista de las plataformas que ofertan este tipo de formación como un negocio logrando financiaciones por parte de los inversores que superan los cien millones de dólares. Además, los datos que los estudiantes generan a lo largo de su proceso de enseñanza-aprendizaje son una gran fuente de información para adecuar las plataformas tras el análisis e interpretación de los mismos.

Palabras clave: MOOC, startup, massive open online courses, startups.

Abstract

Massive Open Online Courses have been a revolution on online education. They are free courses that are offer by publics and privates institutions. This platforms obtain large quantities of money by investors, exceeding in some cases one hundred millions dollars. Moreover, the students generate date throughout the process of teaching and learning being a great source of information to adapt the platforms after the analysis and interpretation of this data.

Introducción

El avance de la tecnología en la actualidad es imparable. En el ámbito educativo el aprendizaje electrónico, también conocido como e-learning está cada vez más extendido. El e-learning se aprovecha de la tecnología para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y hacer accesible el conocimiento desde cualquier dispositivo, a cualquier hora y prácticamente desde cualquier lugar puesto que lo único que se necesita es un dispositivo que tenga acceso a internet (ordenador, tablet o smartphone)

El e-learning favorece el aprendizaje ubicuo un término acuñado por Cope y Kalantzis donde la tecnología es el eje centro del proceso de aprendizaje ya que actualmente “*representamos a través de los medios digitalizados, grabando cada vez más momentos de nuestras vidas*”. Con los dispositivos móviles somos capaces de recoger todo lo que sucede en nuestro día a día mediante fotografías que posteriormente son compartidas en las redes sociales como Twitter, Facebook, Instagram o Pinterest. Estas imágenes son compartidas ya no solo entre nuestros contactos sino a todo el universo de internet. Con este modelo colaborativo se promueve *la cultura participativa [...], una cultura en la que la distinción entre escritor y lectores, creadores y consumidores es cada vez más difusa*” (Cope y Kalantzis, 2006).

Esta ubicuidad permite que los horarios sean establecidos por cada uno de manera individual e independiente pudiendo acceder a los contenidos deseados en cualquier momento. Teniendo

en cuenta que cada vez más personas compaginan estudios y trabajos, el e-learning continúa ganando terreno convirtiéndose en una gran alternativa al aprendizaje presencial especialmente en los estudios de postgrado.

Este tipo de aprendizaje junto a la tecnología ha favorecido la creación de numerosas tendencias. De esta manera, aparecen los siguientes tipos de aprendizaje:

- **M-learning (Mobile learning) o aprendizaje móvil:** Este modelo se basa en dispositivos portátiles, especialmente smartphones y tablets, centrándose en la movilidad del alumno. De esta manera, y siendo conscientes del alto grado de penetración de estos dispositivos, la gran mayoría de plataformas que ofertan MOOCs disponen de una aplicación móvil que permite el acceso al catálogo del curso, hacer las actividades, participar en los foros y registrar el progreso realizado hasta el momento sincronizándose con el ordenador.
- **U-learning (ubiquitous learning) o aprendizaje ubicuo:** Como hemos comentado anteriormente la ubicuidad se basa en las premisas de las “3A”, esto es, anyone, anytime, anywhere, es decir, cualquier persona, a cualquiera hora, en cualquier lugar. Los dispositivos tecnológicos con conexión a red son los grandes protagonistas de este tipo de proceso de enseñanza-aprendizaje por permitir el almacenamiento, la distribución y la posibilidad de compartir cualquier tipo de información, además de poder generarla.
- **B-learning (Blended learning) o aprendizaje combinado:** Consiste en una modalidad mixta. Parte del proceso se desarrolla de manera online y otro de manera presencial siendo la presencialidad un aspecto con gran importancia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El avance de la tecnología y la necesidad de tener un aprendizaje continuo a lo largo de la vida han hecho posible que el e-learning sea una tendencia cada vez más destacada dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que permite el acceso al conocimiento de las instituciones tanto privadas como públicas sin horarios y sin limitaciones haciendo posible la conciliación familiar y laboral. Fruto de estas necesidades nacen los *Massive Open Online Courses* o MOOCs, cuya traducción al español es COMA, *Cursos Online Masivos y Abiertos*.

Financiación de los MOOCs

Los MOOCs se caracterizan por lo siguiente:

- **Abiertos:** El acceso a los materiales del curso es completamente gratuito para todos aquellos que han decidido matricularse. También se busca que estos materiales sean lo más accesibles posibles y cada vez es más habitual acompañar los vídeos con las transcripciones y/o

subtítulos correspondientes. Siguiendo con esta característica alguna de las plataformas que ofertan MOOCs, como es el caso de edX se han desarrollado bajo un entorno de código abierto lo que permite que cualquier persona pueda implementar la plataforma en su servidor y comenzar a realizar cursos.

- **Online:** Los materiales se encuentran disponibles las 24 horas del día los 7 días de la semana pudiendo acceder a ellos en cualquier momento del día y prácticamente desde cualquier dispositivo ya que lo único que hace falta es que tenga conexión a internet
- **Masivos:** No existe un número determinado de alumnos que pueda realizar un MOOC. De hecho, se pueden encontrar cursos en los que se han matriculado hasta 100.000 alumnos como ha sucedido en Coursera y Udacity y otros cursos que solo llegan hasta 1.000.

Estas tres, son las grandes características que caracterizan a los MOOCs sin olvidar otras como: La posibilidad de acceder a los contenidos y al conocimiento de las grandes instituciones tanto privadas como públicas del mundo, la creación de una comunidad mundial de conocimiento alrededor de la materia de estudio del curso, la certificación expedida por las más grandes y prestigiosas universidades del mundo...

Además, el fenómeno de los MOOCs ha traspasado el ámbito educativo y se ha convertido en uno de los grandes negocios de los últimos años. De hecho, plataformas como Coursera o Udacity se enmarcan dentro de los xMOOCs ya que tienen, según establece Debbie Morrison (2012), una orientación mercantilista donde el objetivo no solo es la transmisión del conocimiento a los alumnos sino también ganar dinero gracias a la financiación tanto de instituciones públicas como privadas. De hecho, a lo largo de 2015 el negocio de los cursos online, masivos y en abierto generó más de 1.500 millones de dólares en ganancias y la previsión para 2020 se establece en 8.500 millones (Watters: 2015).

De esta manera, los inversores se muestran más que interesados en este tipo de negocios ya que está en auge y saben que les puede retornar grandes cantidades de dinero. No es de extrañar entonces que, de las 20 rondas de financiación que más dinero han conseguido amasar en los últimos años, tan solo 7 empresas correspondían a negocios no educativos y tan solo una de esas siete, General Assembly, no ofrecía clases online.

Algunas de las empresas dedicadas a formación online que han conseguido levantar más dinero en las rondas de financiación son las siguientes (Watters: 2015):


- HotChalk (Estados Unidos): 230 millones de dólares
- TutorGroup (Estados Unidos): 200 millones de dólares
- Lynda (Estados Unidos): 186 millones de dólares
- Huijiang.com (China): 157 millones de dólares
- Udacity (Estados Unidos): 105 millones de dólares
- 17zuoye (China): 100 millones de dólares
- Udemty (Estados Unidos): 65 millones de dólares
- Yuantiku (China): 60 millones de dólares
- NetDragon Education (China): 52 millones y medio de dólares
- Genshixue (China): 50 millones de dólares
- Varsity Tutors (Estados Unidos): 50 millones de dólares
- Coursera (Estados Unidos): 49 millones y medio de dólares

Como se puede observar muchas de estas compañías proceden de Asia. De hecho, Coursera que ha recibido grandes inyecciones de capital tanto de instituciones públicas como privadas continúa con su expansión hacia el mercado chino incluyendo, por ejemplo, cursos de especialización en chino para así conseguir atraer ya no solo a más potenciales estudiantes chinos sino a inversores que estén dispuestos a inyectar capital en la plataforma.

Además de Coursera, en la lista aparecen Udacity y Udemty que también son plataformas de formación bajo el modelo MOOC, siendo Udacity la que mayor inversión ha recibido, consiguiendo una valoración de más de mil millones de dólares.

FutureLearn, aunque no aparece en el listado también ha recibido una fuerte inyección de capital. La plataforma de MOOCs impulsada por Reino Unido ha recibido 13 millones de libras procedentes de la Open University. Los cursos online masivos y en abierto interesan ya no solo por permitir acceder a los contenidos de universidades prestigiosas de manera gratuita sino porque, y en palabras de Barney Grainger, director de los programas internacionales de la Universidad de Londres, en una entrevista concedida para el South China Morning Post en noviembre de 2013, comentó que se habían recibido 45 peticiones por parte de alumnos que habían realizado alguno de los MOOCs ofertados interesándose por los programas de grado que la universidad inglesa ofrece.

Este número ha ido aumentando y supera ampliamente el centenar tal y como se puede observar en las siguientes imágenes:



Barney Grainger
Head of Business Planning and Support at University of London International Programmes
London, Reino Unido | Gestión educativa

Actual University of London International Programmes
Anterior University of London International Programmes
Educación King's College London, U. of London

Enviar un mensaje InMail a Barney

167 contactos

uk.linkedin.com/pub/barney-grainger/14/435/198/es

Información de contacto


Trayectoria profesional y académica

Extracto

I have over 10 years higher education experience developing and managing multi-stakeholder collaborations between higher education institutions and external bodies, working with academics, senior management and specialists to develop new academic initiatives, coordinate decision-making, provide strategic planning expertise, and support contractual negotiations.

Most recently I oversaw the successful design, development and launch of four of England's first massive open online courses (MOOCs) via the Coursera platform. This initiative came in below cost, on time, attracted nearly 250,000 students from 160 countries, as well as 100+ registrations to our fee-paying courses, and resulted in strong positive feedback from users (91% thought our MOOCs were 'Good', 'Very Good' or 'Excellent') and the MOOC teams. More information here: <https://www.coursera.org/london>

Ilustración 1. Número de estudiantes enrolados en los cursos de pago tras haber realizado un MOOC. Fuente <
<<https://www.linkedin.com/pub/barney-grainger/14/435/198>>



Julie Voce
@julievoce

Seguir

Interesting to hear that Uni of London have 150 students who completed their MOOCs and then registered for their degree programmes. #moocs2

Ver traducción

Responder Retwittear Marcado como favorito Scoop.it Más

Ilustración 2. Estudiantes que tras realizar un MOOC apuestan por la formación formal. Fuente <
<<https://twitter.com/julievoce/status/428100839769911296>>

Estos datos no deben pasar desapercibidos. A pesar de ser cursos de carácter gratuito, los propios estudiantes quieren profundizar en el estudio de la temática seleccionada. Por ello, una de las orientaciones recomendadas es la de añadir un enlace en la ficha del curso que dirija al catálogo de enseñanzas oficiales y propias de la institución responsable del MOOC para intentar captar al mayor número de estudiantes posibles.

Adaptaciones de Coursera y edX a la demanda de los usuarios

La demanda por acceder a contenidos de calidad impartidos por las mejores universidades del mundo de manera gratuita es más que una realidad. Las plataformas online lo saben y durante 2015 han realizado diferentes actualizaciones en sus servicios para seguir estando en la cresta de la ola. Algunas de estas mejoras establecidas en edX y Coursera son las siguientes:

edX	Coursera
Open edX, plataforma sobre la que funciona edX, se encuentra ahora disponible de manera gratuita en Amazon Web Services (AWS) Marketplace.	Los estudiantes chinos que decidan realizar MOOCs en Coursera no necesitan tener tarjeta de crédito para pagar los certificados ya que la plataforma admite el pago mediante Alipay
Los profesores pueden subir los cursos y los contenidos con licencia Creative Commons	Permite el acceso a los vídeos de los cursos desde Apple TV
	Permite realizar los cursos “a demanda”, esto es, MOOCs con fechas flexibles de inicio y de final.

Tabla 1. Mejoras establecidas en edX y Coursera en 2015. Fuente <<http://hackeducation.com/2015/12/14/trends-moocs>>. Traducción propia

A pesar de las diferencias que a simple vista se pueden observar entre las plataformas que han sido citadas anteriormente, todas ellas tienen una cosa en común y es que se tratan de startups o empresas emergentes.

Startup: Definición

Plataformas como Coursera, Udacity o Udemy, además de ser relativamente jóvenes y de llevar pocos años funcionando, tiene una cosa en común. Son startups. Pero, ¿qué es una startup? Una startup es una organización temporal en busca de un modelo escalable y repetible, caracterizada por su modelo de negocio (cómo crea, captura y entrega valor a sus clientes). Es decir, una startup es una organización con una hipótesis de modelo de negocio y una estructura orientada a valorarlo.

De esta manera, se pasan por diferentes fases: desde la detección del problema que queremos solucionar (en el caso presentado la falta de formación online y gratuita) hasta dejar atrás la etapa startup y haber construido un negocio sostenible (Coursera, edX, Udemy...)

Startups: Fases

La primera fase de la puesta en marcha de una startup consiste en desarrollar una solución que realmente dé respuesta al problema detectado (Product-Solution Fit) y suele acabar con el

desarrollo y la validación de un MVP (Mínimo Producto Viable en español) que permita avanzar a la siguiente etapa.

Tras haber establecido el MVP y los problemas a los que se quiere dar solución, es fundamental tener en cuenta las métricas y los datos que éstas ofrecen. Hay que tener claro los datos que queremos analizar y evitar las “*vanity metrics*”. Este tipo de métricas ofrecen datos que no ayudan en la toma de decisiones. Por ejemplo, hay 5.000 estudiantes apuntados en la plataforma con un crecimiento del 10% mes a mes. Pues bien, hay que averiguar por qué se produce ese aumento mensual para que esa métrica sea de utilidad.

Startups: Modelos de financiación

Las startups se caracterizan por ser financiadas de diferentes maneras (Picazo:2015):

- FFF (Friends, Fools and Family): Se trata del dinero que aportan familiares, conocidos y amigos en el momento de la puesta en marcha del negocio a cambio de un porcentaje del mismo.
- Bootstrapping: Se trata de la autofinanciación de la compañía desde las primeras etapas. Con esto, los fundadores no ceden participación de la compañía y pueden captar capital más adelante con unas condiciones mejores sin ceder tanto porcentaje de la compañía.
- Aceleradoras o incubadoras: Estos agentes suelen aportar entre 15.000 a 40.000€ en capital y ofrecen de entre 4 a 12 meses espacio de oficina y servicios a cambio de un porcentaje que oscila entre el 5 y el 15%.
- Business Angels: Generalmente son emprendedores que han cosechado un gran éxito en sus negocios y apuestan y asumen el riesgo ante la aparición de nuevos proyectos.
- Fondos de inversión o Venture Capital: Pueden aparecer en diferentes etapas del negocio, generalmente al comienzo reservando parte del fondo para rondas de financiación con empresas conocidas.
- Financiación pública: En el mercado europeo se trata de una vía de financiación más que interesante ya que existen muchos proyectos que destinan dinero a la creación de nuevas empresas.
- Deuda bancaria: Es la fuente de financiación más tradicional en un negocio emergente. Este tipo de financiación incluye avales personales y un plan de negocio bien definido.
- Crowdfunding: Plataformas como Kickstarter o Verkami donde los usuarios pueden realizar pequeñas aportaciones al negocio a cambio de diferentes recompensas.

El modelo más extendido dentro del mundo de las startups es el de los *business angels* los cuales invierten su dinero a cambio de entrar en el accionariado o de formar parte de los beneficios que obtenga la empresa gracias a la gran escalabilidad que proyectan.

Startups en España: Situación

En España, una de las startups que más dinero levanta en las rondas de financiación es Wallapop, una aplicación móvil de compra-venta de artículos de segundo mano que se convirtió en el primer semestre de 2015 en la empresa lanzadera que más dinero recaudó en una ronda de financiación obteniendo casi 37 millones de euros.

Seguida de Wallapop, aparece el portal de empleo Job&Talent que consiguió sumar 23 millones de euros según datos publicado por The State of IT Investment in Spain (Venture Watch:2015)

#	Deal date	Company	Investment	Sector
1.	16 Jan, 2015	Wallapop	36.80 million euros	Ecommerce
2.	27 May, 2015	Job&Talent	23.00 million euros	Employment
3.	13 Jan, 2015	PeerTransfer	17.00 million euros	FinTech
4.	19 Jan, 2015	Digital Origin	15.00 million euros	FinTech
5.	24 Jun, 2015	Olapic	13.50 million euros	Marketing
6.	27 May, 2015	Kantox	10.40 million euros	FinTech
7.	20 May, 2015	Beabloo	10.00 million euros	Marketing
8.	06 Mar, 2015	Sai Wireless	9.00 million euros	eHealth
9.	27 Apr, 2015	Fever	7.47 million euros	Lifestyle
10.	29 May, 2015	Ulabox	5.00 million euros	Food
11.	24 Mar, 2015	Spotcap	5.00 million euros	FinTech
12.	01 Mar, 2015	El Español	3.60 million euros	Media
13.	14 Apr, 2015	Ticketbis	3.00 million euros	Ecommerce

Ilustración 3. The State of IT Investment in Spain (Venture Watch:2015). Fuente: <http://viewdoc.co/VWReportJune2015Q2>>

Los MOOCs y las startups

El mejor ejemplo de startup exitosa en el mundo de las plataformas que ofertan cursos online masivos y en abierto es Coursera. La plataforma creada por Andrew Ng y Daphne Koller, ambos profesores de Stanford, nació con el fin de *“tomar las mejores clases de los mejores profesores de las mejores universidades y ofrecerlas gratis a todo el mundo”* (Koller, junio 2012). Al comienzo de su andadura, Coursera tan solo contaba con cuatro universidades participantes: la propia Stanford, Princeton, la Universidad de Michigan y la Universidad de Pennsylvania. Actualmente, la plataforma ha ido incorporando universidades e instituciones tanto públicas como privadas que imparten formación gratuita y online a más de los 17 millones de estudiantes registrados en un

catálogo de más de 1.800 cursos en diferentes idiomas. Algunas de estas instituciones son las siguientes: Sapienza University of Rome, UCLA, The University of Tokio, The University of Melbourne y alguna española como Universitat Autònoma de Barcelona o IE Business School.

Coursera, ha marcado grandes hitos a lo largo de su corta historia como alcanzar el millón de dólares de beneficios provenientes de estudiantes que pagaron por certificar sus estudios en la plataforma.

Daphne Koller, en 2012, explicaba los motivos del arrollador éxito de la plataforma que había montado junto a su compañero Andrew Ng. Y se refería simplemente al modelo de negocio por el que había apostado, la formación online, gratuita, de calidad y reconocida por las grandes universidades e instituciones: “A los estudiantes les gusta tener acceso gratuito a los mejores materiales de las mejores universidades”. De hecho, tan solo 9 meses de su lanzamiento y con un catálogo de 15 cursos, Coursera podía presumir de haber conseguido “460.000 estudiantes de 19 países” que habían realizado “6 millones de exámenes en los 15 cursos impartidos habiéndose obtenido 14 millones de reproducciones de vídeo”.

Los nueve primeros meses de vida de la compañía norteamericana, hacían presagiar un buen futuro a la plataforma y así fue. Dos años después, en 2013, Coursera ya tenía 5.266.200 millones de estudiantes y un catálogo de 532 cursos. Pero el gran hito de Coursera en su segundo año de vida fue la inyección de capital proveniente de las empresas GSV Capital, Laureate Education y Learn Capital que alcanzó los 43 millones de dólares, una cifra que supera a la de la startup española Wallapop a la que hemos hecho referencia anteriormente.

Actualmente, y tras cuatro años de vida, la plataforma cuenta con más de 17 millones de usuarios registrados, un catálogo de casi 2.000 cursos y 143 instituciones participantes de 28 países.¹

MOOCs y el Big Data

Los cursos MOOC colaboran a lo que se denomina *Big Data* (grandes datos). En el sector de las TIC hacen referencia a los sistemas que manipulan grandes conjuntos de datos conformando una enorme base de datos que permite conocer aspectos como la nacionalidad, el sexo, la edad, estudios...

Actualmente en el mundo se transfieren por minuto más de 1.354.440 gigas de datos por internet. Lo que da muestra de la cantidad de información que se puede llegar a manejar.

¹ Datos obtenidos a 12 de abril de 2016 de <<https://es.coursera.org/about/partners/es>>

By the way, in the 60 seconds you've been on this page, approximately 1354440 GB of data was transferred over the internet.

Ilustración 4. Cantidad de datos generadas en un minuto. Fuente: <http://pennystocks.la/internet-in-real-time/>.

Los datos que se generan son de diferentes tipos. De esta manera el Big Data no solo se caracteriza por la cantidad sino por otros aspectos conocidos como las 3Vs (Godoy: 2016):

- Volumen: Cantidad de datos generados por minuto.
- Velocidad: El tiempo en el que los datos son generados y analizados dentro de lo que se denomina tiempo real.
- Variedad: Los diferentes tipos de datos (textos, imágenes, vídeos, audios...)

Otros autores incluyen una 4V:

- Valor: Lo que aporta el uso y tratamiento de esos datos al negocio.

Aplicación del Big Data

La aportación e interpretación de los grandes datos generados en el ecosistema de internet están siendo utilizados por diferentes compañías e instituciones como, por ejemplo:

- FBI: Combina datos de las redes sociales, cámaras de tráfico y seguridad, llamadas de teléfono y mensajes de texto para predecir ataques terroristas.
- Facebook: Utiliza técnicas de reconocimiento para comparar fotografías que han sido subidas por los usuarios para buscar potenciales amigos con los mismos intereses.
- Partidos políticos: Utilizan el análisis de las redes sociales para determinar cuándo y dónde desarrollar campañas para ganar votos.
- Deportes: El análisis de vídeo y la utilización de sensores en el campo permiten mejorar los resultados de los jugadores.
- Hospitales: Con el Big Data se pueden detectar infecciones en bebés 24 horas antes de que aparezcan los primeros síntomas tras monitorizar y estudiar las pulsaciones del corazón de los neonatos.

Big Data en educación: Learning Analytics

La aplicación del Big Data también ha llegado a la educación donde se ha denominado *Learning Analytics* convirtiéndose en un campo de investigación emergente que aspira a utilizar el análisis de datos para generar información que permita tomar mejores decisiones en cada nivel del sistema educativo. (NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior, 2013:27)

De esta manera, los profesores y los alumnos se benefician de estos datos ya que permite ajustar los materiales, los contenidos y el formato de éstos en función de las necesidades e intereses de los alumnos permitiendo así que la motivación se sitúe en niveles elevados durante todo el proceso. *Se pueden recopilar todos los clics, tareas y entradas en el foro de decenas de miles de estudiantes. Estos datos pueden ayudar a responder fundamentales como qué estrategias de aprendizaje son efectivas y cuáles no. Y para cada curso particular se pueden preguntar cosas como cuáles son las equivocaciones más comunes y cómo ayudar a los estudiantes a corregirlas.* (Koller, 2012).

Esta nueva tendencia se cree que tendrá *una influencia significativa en la evolución y el refinamiento de la educación superior, especialmente en el diseño de entornos personalizados y en el aprendizaje online.* (NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior, 2013:29).

Este análisis de datos también contribuye al campo de investigación que se está denominado Learning Analytics con el fin de *generar mejor información que permita tomar mejores decisiones en cada nivel del sistema educativo ya que el learning analytics emplea datos relacionados con los alumnos para elaborar mejores pedagogías.* (NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior, 2013:27).

De esta manera, el Learning Analytics nos va a permitir conocer lo que sucede con los patrones de estudiantes que se dan en prácticamente todos los cursos MOOCs:

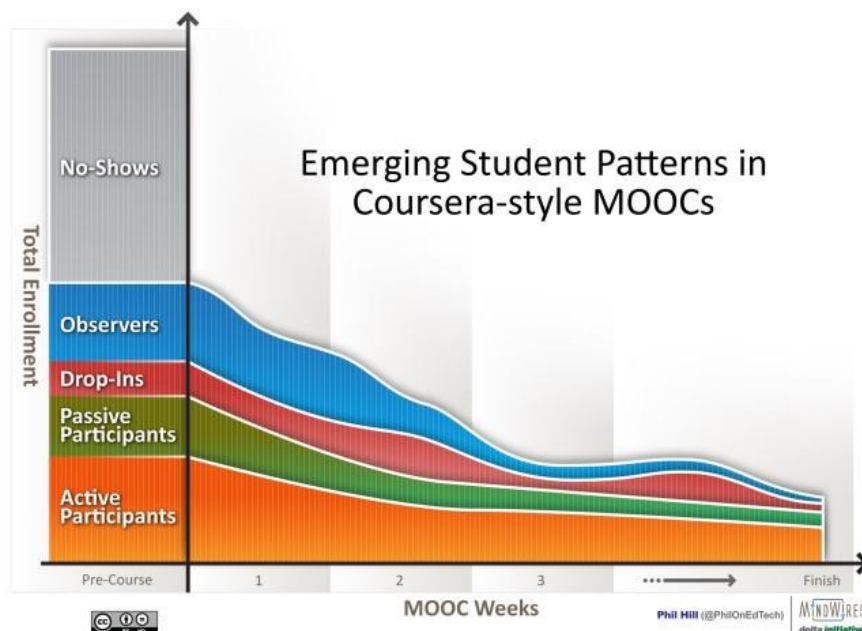


Ilustración 5. Phill Hill – Emerging Student Patterns in Coursera-style MOOCs.
<http://mfeldstein.com/emerging-student-patterns-in-moocs-a-revised-graphical-view/>

Como se puede observar, el inicio del curso genera una gran expectativa que se va disipando según avanzan las semanas. Mientras que la tasa de participantes activos (Activa Participants) apenas muestra variaciones considerables, sí lo hacen el resto (No-Shows, Observers, Drop-Ins y Passive Participants).

Phil Hill, analizó el tipo de estudiantes que se regía en Coursera pero es una tendencia que se repite en otras plataformas. Es el caso de UNED COMA, la plataforma de Massive Open Online Courses, que puso en marcha la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, a finales de 2012. Analizando en profundidad el comportamiento de los alumnos en algunos de los cursos impartidos en la plataforma, se obtienen los siguientes datos:

	Curso 5	Curso 7	Curso 12
Matriculados	61.681	12.032	4.620
Comenzaron	43.444	7.369	3.139
% NO comienza el curso	30%	38%	32%
Aprobaron	7.376	1.372	579
% aprobados	17%	19%	19%

Tabla 2. Datos obtenidos de la 1ª Edición de los cursos de UNED COMA

Como se puede observar, la tendencia advertida por Phil Hill también se repitió en la primera edición de los cursos en UNED COMA.

Los datos que se pueden analizar prácticamente son infinitos teniendo en cuenta la gran cantidad de información que se genera cada minuto en la actualidad. Pero, hay que tener en cuenta ciertas preocupaciones como la calidad de los datos a analizar, si éstos son suficientes para reflejar con precisión la experiencia de aprendizaje y la privacidad.

Todo ello puede entrar en conflicto con temas éticos ya que es necesario dejar claro en los avisos legales cuáles son los datos que se van a recabar y con qué finalidad van a ser utilizados (Jones, 2013).

Hay que tener en cuenta que se pueden tratar cursos con información de decenas de miles de estudiantes, por lo tanto, la interpretación de estos datos puede contribuir de manera muy positiva a crear cursos cada vez más adaptados a la demanda de los usuarios y a adecuar aquellos que, por ejemplo, presentan una tasa de abandono muy alta. Además, el learning analytics puede permitir mejorar aquellos cursos en los que se observan patrones de estancamiento en una unidad, o actividad por ser muy complejo o no estar bien definida.

Conclusiones

Aunque el modelo MOOC se base en la gratuidad del mismo, hay que tener en cuenta que tienen unos costes asociados ya que hay que producir el material, realizar la grabación de los cursos, la edición y postproducción de los mismos, subida a la plataforma, dinamización del

curso, seguimiento de los alumnos, resolución de dudas, remuneración de los profesores, soporte técnico...

De esta manera, los MOOCs se convierte en un modelo de negocio el cual debe tener un ROI (Return On Investment), un retorno de la inversión que permita comparar el beneficio obtenido con la inversión realizada. Aquí también otros factores importantes como son los KPIs (Key Performance Indicators) que son indicadores que permiten conocer el estado del negocio y de si se están haciendo bien o mal las cosas. En el caso de los MOOCs los KPIs irían enfocados al número de certificaciones emitidas, al número de matriculados conseguidos, al número de estudiantes que consiguen finalizar el curso. Es importante tener en cuenta que la medición tanto del ROI como de los KPIs tiene que hacer una referencia de tiempo establecida (mensual, semestral, anual) para así conocer si el desempeño que se está realizando es correcto o si por el contrario hay que hacer modificaciones en los procesos para conseguir mejorar los resultados.

Hay que tener en cuenta que, como se ha ido citando a lo largo del artículo, muchas de las plataformas que ofertan los cursos online en masivo y en abierto son de propiedad privada que ha recibido importantes cantidades de dinero para salir adelante convirtiéndose en un gran modelo de negocio. A pesar de haber recibido grandes cantidades de capital no dejan de ser negocios que están comenzando y que se encuentran en una fase startup por lo que tienen que seguir buscando vías de financiación.

Una de las partes fundamentales de este tipo de cursos son los datos que los alumnos van dejando en forma de huella digital en las plataformas donde realizan cursos. No se trata tan solo del nombre y de los apellidos sino de la fecha de nacimiento, el lugar de procedencia, el idioma, el nivel de formación, el sexo...

Estos datos que, a priori, no parecen importantes permiten mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que con el análisis de los mismos se pueden realizar cursos ad-hoc, esto es, adaptados a las necesidades y a las demandas que los estudiantes realizan en materia de formación en los diferentes sectores. Así, podemos encontrar MOOCs prácticamente de cualquiera rama (educacional, ambiental, tecnológica, matemática, teológica, antropológica...). De esta manera, el Learning Analytics se convierte en una herramienta fundamental de información y de conocimiento que permite conocer mejor las aspiraciones de los estudiantes que deciden ampliar su formación realizando un curso online, masivo y en abierto.

Estos datos obtenidos e interpretados a través del Learning Analytics permiten que la plataformas que han nacido de iniciativas particulares que dependen de la financiación de

terceros puedan apoyarse en estos grandes datos para presentar resultados de los cursos, intereses de los estudiantes en los diferentes ámbitos y sectores, tiempo medio de visualización de los vídeos, tiempo de permanencia en la plataforma, número de alumnos registrados en el curso, número de estudiantes que comienzan y terminan, el número de certificaciones emitidas, etc. Todo ello, con el fin último de presentar un buen “*elevator pitch*” (una técnica utilizada para presentar el proyecto que se quiera financiar a los inversores con un discurso de corta duración asemejándose al trayecto en un ascensor) que pueda captar la atención de los posibles inversores para financiar el proyecto.

Bibliografía

Alejandro Pérez, A. B. (Junio de 2015). *State of IT Investment in Spain - June 2015 (Q2)*.

Recuperado el 23 de febrero de 2016, de **HYPERLINK**

"<http://viewdoc.co/VWReportJune2015Q2>"

<http://viewdoc.co/VWReportJune2015Q2>

Anders, G. (10 de julio de 2013). *Coursera Hits 4 Million Students -- And Triples Its Funding*.

Recuperado el 12 de abril de 2016, de **HYPERLINK**

"<http://www.forbes.com/sites/georgeanders/2013/07/10/coursera-hits-4-million-students-and-triples-its-funding/%23343c0a6b31cb>"

<http://www.forbes.com/sites/georgeanders/2013/07/10/coursera-hits-4-million-students-and-triples-its-funding/#343c0a6b31cb>

Ayala Bailador, E (2014). Análisis y pautas para el desarrollo de MOOCs. Estudio de caso en UNED COMA: Alemán para hispanohablantes: Nociones fundamentales

Cope, B., & Kalantzis, M. (2009). *Aprendizaje ubicuo*.

Godoy, J. (2016). Big Data / Customer Centric / Customer Journey. *Máster en Dirección eCommerce*. Foro de Economía Digital.

Johnson, L. A. (2013). *NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior*. Austin: Texas: The New Media Consortium.

Jones, D. (4 de septiembre de 2013). *Learning Analytics: The Emergence of a Discipline*. Recuperado el 7 de marzo de 2016, de **HYPERLINK**

"<https://davidtjones.wordpress.com/2013/09/04/learning-analytics-the-emergence-of-a-discipline/>" <https://davidtjones.wordpress.com/2013/09/04/learning-analytics-the-emergence-of-a-discipline/>

Koller, D. (Junio de 2012). *What we're learning from online education*.

Morrison, D. (22 de abril de 2013). *The Ultimate Student Guide to xMOOCs and cMOOCs*.

Recuperado el 7 de marzo de 2016, de **HYPERLINK**

"<http://moochnewsandreviews.com/ultimate-guide-to-xmoocs-and-cmoocso/>"

<http://moochnewsandreviews.com/ultimate-guide-to-xmoocs-and-cmoocso/>

Página web de Coursera. Recuperado el 12 de abril de 2016, de **HYPERLINK**

"<https://es.coursera.org/about/partners/es>"

<https://es.coursera.org/about/partners/es>

Picazo, M. (2015). Incubación, valoración e inversión en proyectos digitales. *Máster en Dirección eCommerce*. Foro de Economía Digital.

Shah, D. (21 de diciembre de 2015). *By The Numbers: MOOCs in 2015*. Recuperado el 12 de abril de 2016, de **HYPERLINK** "<https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/>" <https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/>

Watters, A. (12 de diciembre de 2015). *Top Ed-Tech Trends of 2015: Beyond the MOOC*.

Recuperado el 7 de marzo de 2016, de **HYPERLINK**

"<http://hackeducation.com/2015/12/14/trends-moocs>"

<http://hackeducation.com/2015/12/14/trends-moocs>

Robots & NEE: A robótica virtual como promotora de inclusão e da aprendizagem por projetos lúdicos

Robots & NEE: Virtual robotics as a promoter for inclusion and learning by playful projects

Cristina Conchinha

Finalista do doutoramento em Ciências da Educação
pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Portugal
cristina_conchinha@hotmail.com

Maria Leal

Agrupamento de Escolas de Lousada Este, Portugal
educacaoespecial@eb23caiderei.pt

João Correia de Freitas

Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
Almada, Portugal
jcf@fct.unl.pt

Resumo

É comumente aceite que atividades lúdicas são fundamentais na formação e no desenvolvimento das crianças e dos jovens, razão pela qual apresentamos neste trabalho um projeto de robótica virtual desenvolvido em uma escola pública portuguesa. O projeto, desenvolvido pela professora dos alunos, decorreu no âmbito de uma oficina de formação de professores sobre a robótica virtual aplicada às necessidades educativas especiais e teve como principal objetivo trabalhar conteúdos de matemática, língua portuguesa, tecnologia, autonomia pessoal e social, programação e pensamento computacional, com nove alunos diagnosticados com défice cognitivo e uma aluna com dificuldades de aprendizagem específicas. Os resultados indicam que o RoboMind® pode ser uma mais valia para alunos com necessidades educativas especiais, dado que permite trabalhar conteúdos através de projetos lúdicos, desafiadores, apelativos e significativos para os alunos.

Palavras-chave: *RoboMind®, aprender a brincar; escola inclusiva, necessidades educativas especiais.*

Abstract

It is commonly accepted that playful activities are essential in the formation and development of children and youngsters, which is why we present in this paper a virtual robotics project developed in a Portuguese public school. The project, developed by the teacher of the students, took place under a teacher training workshop on virtual robotics applied to special educational needs and aimed to work math content, Portuguese, technology, personal and social autonomy, programming and computational thinking, with nine students diagnosed with intellectual disability and a student with specific learning disabilities. The results indicate that the RoboMind® can be helpful for students with special educational needs as it allows to work the curriculum through playful projects, challenging, compelling and meaningful to students.

Keywords: *RoboMind®, learning by playing; inclusive school, Special Educational Needs.*

Introdução

As atividades lúdicas, como os jogos, têm-se mostrado valiosos auxiliares educativos que permitem fugir à rotina e favorecer a aprendizagem e a participação ativa dos alunos na construção do seu próprio conhecimento (Gayer *et al.*, 2015). Podemos incluir nesta categoria, da aprendizagem através do lúdico, os projetos de robótica aplicados em contexto educativo (Conchinha *et al.*, 2015).

Diversos autores defendem que a robótica é uma atividade divertida e desafiante que promove o raciocínio computacional e a aquisição de conteúdos curriculares (e.g. Almeida, 2015; Ribeiro, 2006), sendo considerada uma ferramenta com potencial para promover a inclusão de alunos em risco e apresentar-lhes o mundo académico e tecnológico (Magalhães *et al.*, 2015), razão pela qual vários estudos têm analisado o potencial inclusivo da robótica educativa (e.g. Conchinha *et al.*, 2015b; Cook & Adams, 2010).

Não obstante a robótica tangível pode ser inalcançável para algumas instituições de ensino, devido aos elevados custos associados aos conjuntos de robótica comerciais, ou de difícil manuseamento em sala de aula, como acontece na robótica de baixo custo, uma opção que recorre muitas vezes à reutilização de material reciclado (D'Abreu *et al.*, 2012), pelo que alguns autores tem sugerido a adopção de simuladores de robótica (Encarnação *et al.*, 2012; Zanetti *et al.*, 2012) que permitem a montagem e programação de *robots* virtuais, e consequente redução dos custos (Fernandes, 2013) para escolas, professores e utilizadores privados.

Devido às dificuldades, com as quais as escolas e os professores se podem encontrar, foi desenhada e implementada uma oficina de formação de professores sobre robótica virtual, com recurso ao RoboMind®, um simulador de robótica que permite programar e interagir com um robot virtual através de comandos textuais simples e de um controlo remoto.

Ao todo participaram 25 professores na primeira oficina de formação, tendo abrangido dezenas de alunos com diferentes Necessidades Educativas Especiais (NEE) permanentes, dos quais se destacaram os trabalhos que aqui relatamos, pela abordagem inovadora e acessível, desenvolvida pela professora dos alunos participantes neste estudo.

Dos dez alunos participantes neste estudo, nove foram diagnosticados com Défice Cognitivo (DC) e uma aluna com Dificuldades de Aprendizagem Específicas (DAE). Os participantes, quatro meninas e seis meninos, têm idades compreendidas entre os 11 e os 15 anos e estão matriculados entre o 5.º e o 8.º ano de escolaridade.

Apresentamos neste trabalho a metodologia utilizada pela professora dos alunos, exploramos os conceitos de aprender a brincar e de necessidades educativas especiais e apresentamos alguns estudos de referência sobre o potencial da robótica educativa com alunos com NEE.

A metodologia adotada assenta nos paradigmas qualitativos e quantitativos, numa abordagem mista, coincidente com o estudo de caso.

Os resultados indiciam que a robótica virtual é uma mais valia para alunos com NEE, uma vez que lhes permite desenvolver e aprofundar diferentes competências exigidas no currículo nacional do ensino básico, para além da autonomia, do trabalho em grupo, do pensamento

computacional e do raciocínio lógico, sem que tal implique um investimento financeiro significativo por parte das instituições educativas.

Por fim, concluímos que o RoboMind®, enquanto programa de simulação de robótica que explora a programação através de atividades livres e de exercícios direcionados que funcionam por níveis, como se fosse um jogo, se enquadra perfeitamente nas medidas tomadas em 2015 pelo Ministério da Educação e Ciência (MEC) que visam o incentivo à programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico (DGE, 2015b) e a criação de clubes de programação e robótica (DGE, 2015a) nas escolas do ensino básico e secundário em Portugal.

Revisão da literatura

Aprender a brincar e a aprendizagem por projetos

Piaget (1971), o pai do construtivismo, defendia que o sujeito aprende através da interação com os outros e com o seu próprio meio, construindo ativamente o conhecimento através da exploração, interação e resolução de situações motivadoras e reais.

Posteriormente, Papert, um dos grandes impulsionadores da robótica educativa, desenvolveu a teoria construcionista, defendendo que atividades criativas e significativas para as crianças, promovem a construção e assimilação do entendimento e que este processo está relacionado com agentes cognitivos e afetivos (Rocha, 2006). Para Papert, a habilidade mais importante dos indivíduos devia ser a capacidade de desenvolver competências, aprender conceitos, avaliar circunstâncias e lidar com o imprevisto (Papert, 2008).

Também o Ministério da Educação e do Desporto no Brasil, defendeu que atividades lúdicas e desafiadoras têm o poder de aumentar a confiança e o desenvolvimento dos interesses pessoais da criança, enquanto permitem que os docentes compreendam e correspondam às iniciativas e expectativas dos alunos (MED, 1998).

Aprender a brincar e a aprendizagem através de projetos podem não ser conceitos recentes, mas, de acordo com Lutterbach (1999), têm vindo a ganhar um novo destaque nas escolas, porque, como defendem Gayer *et al.* (2015), Papert (2008) e Piaget (1971) favorecem a valorização e apropriação das aprendizagens.

Necessidades educativas especiais

Atualmente considera-se que um aluno tem NEE quando demonstra sentir maiores dificuldades (López & Valenzuela, 2015) físicas, emocionais e/ou intelectuais (Correia, 2013) em relação aos seus pares (López & Valenzuela, 2015), o que pode impedir o aluno de alcançar todo o seu potencial (Correia, 2013).

O autor divide as necessidades educativas especiais, entre por NEE permanentes, temporárias e alunos em risco educativo:

Os alunos em risco educativo podem não ser acompanhados por uma equipa de educação especial, mas deverão receber mais atenção que os seus colegas e, eventualmente, uma adaptação do ambiente e do currículo para evitar o insucesso e o abandono escolar (Correia, 2013).

As necessidades educativas especiais transitórias (López & Valenzuela, 2015), temporárias ou ligeiras, são geralmente manifestações mais leves, em comparação com as NEE significativas e de carácter permanente, e apenas requerem uma adaptação parcial e temporária do currículo do aluno.

As NEE de carácter permanente irão afetar toda ou quase toda a escolarização do aluno, influenciando-o em uma ou mais áreas académicas e/ou sociais e emocionais (Correia, 2013), pelo que o currículo deve ser adaptado às características individuais do aluno (ME, 2008).

Incluem-se neste grupo as NEE de carácter intelectual, como o défice cognitivo; as do foro sensorial, categoria que engloba as alterações visuais e auditivas; as NEE provocadas por transtornos no desenvolvimento, como as perturbação do espectro do autismo (Correia, 2013; López & Valenzuela, 2015); de carácter processual, como as dificuldades de aprendizagem específicas; as NEE do foro motor, como a distrofia muscular; as NEE emocionais, como psicoses; e, por fim, as NEE provocadas por outros problemas de saúde, tais como cancro e o transtorno do défice de atenção e hiperatividade (Correia, 2013).

Robótica virtual e necessidades educativas especiais

Atualmente já existem alguns estudos e projetos sobre o potencial educativo, inclusivo e terapêutico da robótica virtual com participantes com NEE, dos quais destacamos a revisão de 27 artigos realizada por Heuvel *et al.* (2015) sobre a utilização da tecnologia na promoção de atividades lúdicas com jovens participantes afetados por limitações motoras graves. Os autores concluíram que dos 27 artigos analisados, oito descreveram o potencial educativo de robots físicos, 15 utilizaram realidade virtual e quatro recorreram a programas de computador, sendo que todos recorreram à utilização das tecnologias em geral, e à robótica em particular, para promover atividades lúdicas que apelaram à participação, interação e evolução dos participantes.

O projeto COMPSAR (COMparison of Physical and Simulated Assistive Robots) é um projeto financiado pelo Centro de Reabilitação de Paralisia Cerebral da Calouste Gulbenkian e desenvolvido com a colaboração da Faculdade de Engenharia da Universidade Católica Portuguesa, da Faculdade de Medicina de Reabilitação da Universidade de Alberta, no Canadá, e da empresa de tecnologias de reabilitação Anditec, Lda., (COMPSAR, 2012) e tem como

principais objetivos comparar o potencial da robótica virtual e física para incluir alunos com graves limitações físicas nas atividades das quais são, habitualmente, excluídos, e avaliar as capacidades cognitivas dos participantes, recorrendo à robótica enquanto ferramenta de comunicação aumentativa e substituta dos testes de QI padronizados (Supera, 2012).

O projeto tem promovido a publicação de diversos trabalhos científicos, dos quais se destaca o trabalho de Encarnação *et al.* (2012), que defende o potencial educativo da robótica e da aprendizagem através de atividades lúdicas. Os autores compararam a RE tangível e a robótica virtual com um grupo de 20 crianças sem NEE e um grupo de nove crianças com graves limitações físicas, provocadas pela paralisia cerebral. Os alunos realizaram atividades com um robot do Lego® Mindstorms® NXT® e um programa de simulação de robótica, criado pelos próprios autores. Os participantes interagiram com os dois robots (o tangível do Lego® Mindstorms® NXT® e o virtual). Os autores concluíram que o robot virtual, para além de permitir reduzir os custos, também permite a adaptação do programa e dos ambientes às necessidades específicas dos participantes.

Também no âmbito do projeto COMPSAR, Encarnação *et al.* (2013), verificaram o potencial da robótica enquanto instrumento de avaliação das competências cognitivas dos participantes, junto de um grupo de crianças com e sem necessidades educativas especiais.

Os autores concluíram que as duas plataformas, a física e a virtual, promovem a compreensão e a aprendizagem podendo ser adotadas como ferramentas de manipulação aumentativa junto de crianças com NEE.

Material e métodos

Este trabalho baseia-se na aprendizagem através de atividades lúdicas e de projetos com recurso ao simulador de robótica RoboMind®.

O RoboMind® é um programa de robótica virtual, que permite que o utilizador interaja e programe o *robot* e os respetivos sensores, num ambiente bidimensional, enquanto trabalha o pensamento computacional (*The RoboMind Academy*, 2015).

O RoboMind® é indicado para diferentes faixas etárias, devido à sua grande flexibilidade e adaptabilidade, permitindo que o utilizador altere o ambiente do robot, ao criar os seus próprios mapas sem custos adicionais.

A programação pode ser realizada em 27 línguas e permite utilizar comandos simples, como os de movimento (como andar em frente uma ou mais casas, recuar, virar para a direita ou para a esquerda, deslocar-se no sentidos dos pontos cardeais), pegar e soltar objetos, pintar o trajeto em preto ou branco, e comandos mais complexos, como desviar-se de um obstáculo, usar o

comando repetir (*loop*), seguir um trajeto pintado de cor diferente (*line follower*) e realizar cálculos aritméticos e variáveis.

O RoboMind® foi selecionado pela formadora da oficina de formação por responder aos critérios pré-estabelecidos e considerados indispensáveis para o correto desenvolver de uma oficina de formação em robótica educativa aplicada às necessidades educativas especiais, nomeadamente: i) ser de fácil instalação; ii) exigir apenas um computador e não depender de ligação ininterrupta à internet; iii) ter um custo acessível para escolas, professores e pais; iv) permitir a programação através de comandos visuais e de um código simplificado e intuitivo para os alunos; v) possibilitar a programação e configuração do programa em língua portuguesa; vi) facultar um sistema ou comunidade de apoio ao programa; vii) permitir múltiplas possibilidades de programação, de forma a poder ser utilizado por alunos a partir do primeiro ano do ensino básico até ao último ano do ensino secundário; viii) oferecer um *interface* simples e intuitivo.

O programa superou os requisitos da formadora, dado que ainda oferece: i) um período experimental gratuito de 30 dias, por cada conta de e-mail registada na Academia do RoboMind®¹; ii) diversos desafios e os respetivos certificados, inclusive o desafio “*first steps*” e “*hour of code*”; iii) a equipa responsável pela manutenção do programa foi sempre muito célere nas respostas à formadora, facultando soluções e resolvendo falhas em menos de 24 horas.

O plano da investigação inclui uma abordagem metodológica mista, i.e., qualitativa e quantitativa, e a metodologia adotada é consistente com o estudo de caso. Os dados foram recolhidos através:

- da observação participante da professora de educação especial dos participantes;
- do registo fotográfico e da gravação audiovisual das sessões de trabalho;
- das reflexões e avaliações da professora na comunidade no *Moodle*, que alojou a oficina de formação de professores;
- No *feedback* dos alunos através das suas respostas ao questionário aplicado pela professora e pelas suas observações no decorrer das atividades.

¹ <https://www.robomindacademy.com/go/robomind/home>

Ao todo foram desenvolvidas pela docente do Agrupamento de Escolas e Lousada Este, vinte e cinco sessões de trabalho, com os alunos sobre a robótica educativa (cinco sessões por cada grupo de dois alunos). A docente explorou o RoboMind® com 10 participantes, quatro dos quais (alunos G, H, I e J) beneficiam de Currículos Específicos Individuais (CEI), medida educativa de adequação do processo de ensino e de aprendizagem (Artigo 21.º do DL n.º 3/2008, de 7 de janeiro).

De acordo com o diploma supra referido, as medidas educativas são o meio de adequação do processo de ensino e aprendizagem para os alunos com necessidades educativas especiais de carácter permanente, que após a avaliação especializada foram elegíveis para a Educação Especial. Estas são decididas de acordo com o perfil de funcionalidade do aluno, integrando obrigatoriamente o Programa Educativo Individual, a saber: Apoio Pedagógico Personalizado (APP); Adequações Curriculares Individuais (ACI); Adequação no Processo de Matrícula (APM); Adequações no Processo de Avaliação (APA); Currículo Específico Individual (CEI); Tecnologias de Apoio (TA).

As medidas educativas são cumulativas com exceção das Adequações Curriculares Individuais e Currículo Específico Individual.

O Apoio Pedagógico Personalizado (Artigo 17.º) pode englobar: i) o reforço das estratégias utilizadas no grupo ou turma aos níveis da organização, do espaço e das atividades; ii) o estímulo e reforço das competências e aptidões envolvidas na aprendizagem; iii) a antecipação e reforço da aprendizagem de conteúdos lecionados no seio do grupo ou da turma; iv) o reforço e desenvolvimento de competências específicas.

As Adequações Curriculares Individuais (Artigo 18.º) são aquelas que, mediante o parecer do conselho de docentes/turma se considere que têm como padrão o currículo comum e que não põem em causa a aquisição das competências terminais de ciclo e, no ensino secundário, as que não põem em causa as competências essenciais das disciplinas. Estas podem consistir: i) na introdução de áreas curriculares específicas que não façam parte da estrutura curricular comum, nomeadamente leitura e escrita em braille, orientação e mobilidade; treino de visão e a atividade motora adaptada, entre outras; ii) a adequação do currículo dos alunos surdos com ensino bilingue consiste na introdução de áreas curriculares específicas para a primeira língua (L1), segunda língua (L2) e terceira língua (L3): a) a língua gestual portuguesa (L1), do pré-escolar ao ensino secundário; b) o português segunda língua (L2) do pré-escolar ao ensino secundário; c) a introdução de uma língua estrangeira escrita (L3) do 3.º ciclo do ensino básico ao ensino secundário; iii) na introdução de objetivos e conteúdos intermédios em função das competências terminais do ciclo ou de curso; iv) na dispensa das atividades que se revelem de difícil execução

em função da incapacidade do aluno. Esta medida educativa não é cumulativa com a medida educativa de Currículo Específico Individual.

Já as Adequações no Processo de Matrícula (Artigo 19.º) podem consistir: i) na frequência do jardim-de-infância ou da escola, independentemente da área de residência; ii) no adiamento da matrícula no 1.º ano de escolaridade obrigatória (em situações excecionais), por um ano, não renovável; iii) usufruir da matrícula por disciplinas, apenas nos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e no ensino secundário, desde que esteja assegurada a sequencialidade do regime educativo comum; iv) à prioridade de matrícula nas escolas de referência (ensino bilingue) independentemente da sua área de residência das crianças e jovens surdos; v) à matrícula e frequência em escolas da rede de escolas de referência para a educação de alunos cegos e com baixa visão, independentemente da área de residência das crianças e jovens cegos ou com baixa visão; vi) à matrícula e frequência em escolas com unidades de ensino estruturado, independentemente da área de residência das crianças e jovens com perturbações do espectro do autismo; vii) à matrícula e frequência em escolas com unidades especializadas, independentemente da área de residência das crianças e jovens com multideficiência e com surdocegueira.

No que respeita à medida educativa, Adequações no Processo de Avaliação (Artigo 20.º) estas podem englobar: i) a alteração do tipo de provas, dos instrumentos de avaliação e certificação; ii) a alteração das condições de avaliação, no que respeita, entre outros aspetos, às formas e meios de comunicação e à periodicidade, duração e local da mesma; iii) para os alunos com currículos específicos individuais, os quais não estão sujeitos ao regime de transição de ano escolar nem ao processo de avaliação característico do regime educativo comum, ficam sujeitos aos critérios específicos de avaliação definidos no respetivo programa educativo individual, com base no n.º 10 do Artigo 8.º do Despacho Normativo 13/2014, de 15 de setembro.

Considera-se Currículo Específico Individual (Artigo 21.º) aquele que, mediante o parecer do conselho de docentes ou conselho de turma, substitui as competências definidas para cada nível de educação e ensino, pressupondo alterações significativas no currículo comum, podendo as mesmas traduzir-se na introdução, substituição e ou eliminação de objetivos e conteúdos, em função do nível de funcionalidade da criança ou do jovem. Os conteúdos definidos no CEI são conducentes à autonomia pessoal e social do aluno e dá prioridade ao desenvolvimento de atividades de cariz funcional centradas nos contextos de vida, à comunicação e à organização do processo de transição para a vida pós-escolar.

Por último, as tecnologias de apoio (Artigo 22.º) são todos os dispositivos facilitadores que se destinam a melhorar a funcionalidade e a reduzir a incapacidade do aluno, tendo como

impacte permitir o desempenho de atividades e a participação nos domínios da aprendizagem e da vida profissional e social (ME, 2008).

Os alunos participantes foram selecionados por corresponderem aos critérios pré-estabelecidos na oficina de formação de professores, nomeadamente:

- terem idades compreendidas entre os 6 e os 18 anos;
- terem um diagnóstico oficial de NEE;
- frequentarem uma escola de ensino regular.

A professora concluiu o doutoramento em Ciências da Educação e tem como formação de base o ensino pré-escolar, tendo-se especializado em diversas áreas, incluindo a Educação Especial, lecionando nesta área, atualmente com 10 alunos do 2.º e 3.º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário.

Inicialmente, a docente pretendeu explorar o RoboMind com seis alunos, contudo os restantes alunos souberam das atividades e pediram-lhe que os deixassem participar também, num total de dez alunos:

O **aluno A** tem 11 anos e frequenta o 5.º ano. O aluno apresenta um diagnóstico de Défice cognitivo moderado, pelo que usufrui de Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações Curriculares Individuais, Adequações no Processo de Avaliação e Tecnologias de Apoio;

O **aluno B** tem 12 anos, frequenta o 5.º ano de escolaridade e apresenta um diagnóstico de Défice cognitivo moderado, beneficiando de Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações Curriculares Individuais e Adequações no Processo de Avaliação;

A **aluna C** tem 13 anos está matriculada no 5.º ano. A aluna apresenta um diagnóstico de Atraso no Desenvolvimento Intelectual moderado, com limitação visual (monocular do olho direito), estando a usufruir de Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações Curriculares Individuais, Adequações no Processo de Avaliação e Tecnologias de Apoio;

A **aluna D** de 12 anos, frequenta o 6.º ano de escolaridade e apresenta um diagnóstico de Dislexia e Disortografia, usufruindo de Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações Curriculares Individuais e Adequações no Processo de Avaliação;

O **aluno E** tem 13 anos e frequenta o 6.º ano. O aluno apresenta um diagnóstico de Défice cognitivo moderado, com bastante incidência na leitura e escrita, beneficiando de Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações Curriculares Individuais, Adequações no Processo de Avaliação e Tecnologias de Apoio;

O **aluno F** frequenta o 6.º ano de escolaridade e tem 14 anos. O aluno apresenta um diagnóstico de Défice cognitivo moderado e tem Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações Curriculares Individuais e Adequações no Processo de Avaliação;

A **aluna G** tem 13 anos, frequenta o 7.º ano e apresenta um diagnóstico de Défice cognitivo grave, usufruindo da medida educativa de Currículo Específico Individual, bem como de Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações no Processo de Avaliação e Tecnologias de Apoio;

O **aluno H** frequentava o 7.º ano de escolaridade e tem 13 anos. O aluno apresenta um diagnóstico de Atraso no Desenvolvimento Intelectual e Psicossocial, associado à Epilepsia, com episódios de ausências e, apresenta comportamentos desafiantes e de oposição. Beneficia de um Currículo Específico Individual, bem como de Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações no Processo de Avaliação e Tecnologias de Apoio;

A **aluna I**, de 14 anos, está matriculada no 8.º ano. A aluna apresenta um diagnóstico de Défice cognitivo moderado, associado a um Atraso no Desenvolvimento da Linguagem, estando a beneficiar de um Currículo Específico Individual, bem como de Apoio Pedagógico Personalizado e Adequações no Processo de Avaliação;

O **aluno J** tem 15 anos e frequenta o 8.º ano de escolaridade. O aluno apresenta um diagnóstico de Atraso no Desenvolvimento Psicomotor, associado a uma Perturbação Específica da Linguagem, com Défice cognitivo moderado, tendo Currículo Específico Individual, bem como Apoio Pedagógico Personalizado, Adequações no Processo de Avaliação e Tecnologias de Apoio.

Resultados

A professora realizou as atividades com os alunos divididos em grupos de dois, num total de 5 sessões de trabalho para cada grupo de dois alunos.

A primeira abordagem centrou-se na explicação dos comandos aos participantes, sedimentando-se através do jogo “O Rei manda o robot...” em que um dos alunos era o Rei e outro era o robot, seguindo os “comandos” ditados pelo colega, podendo cada aluno experimentar ambos os papéis. Posteriormente, entregou a cada participante um mapa a cores do ambiente do RoboMind® (Figura 1), solicitando-lhes que desenhassem a caneta de feltro preta o trajeto que pretendiam que o robot fizesse.

De seguida os alunos foram encarregues de escrever a programação nos seus cadernos diários, utilizando os comandos “andarFrente”, “andarTrás”, “virarDireita” e “virarEsquerda”. Esta atividade foi sempre realizada com a ajuda de um colega, apesar de cada aluno ter o seu próprio mapa e trajeto. Enquanto um dos participantes contava o número de casas, utilizando

um boneco de plástico como substituto tridimensional do RoboMind®, o outro participante escrevia a programação.



Figura 1 – Aluno B a escrever a programação para o RoboMind® realizar o trajeto que desenhou

Depois de escreverem e reverem a programação no caderno, os alunos copiaram o código para o Microsoft® Word®.

Só depois de terem copiado toda a programação, os participantes, ainda em grupos de dois elementos, passaram a programação para o RoboMind®. Mas desta vez os alunos utilizaram o “auxiliar de código” disponível no programa no menu “Editar” e na opção “Inserir” (Figura 2).

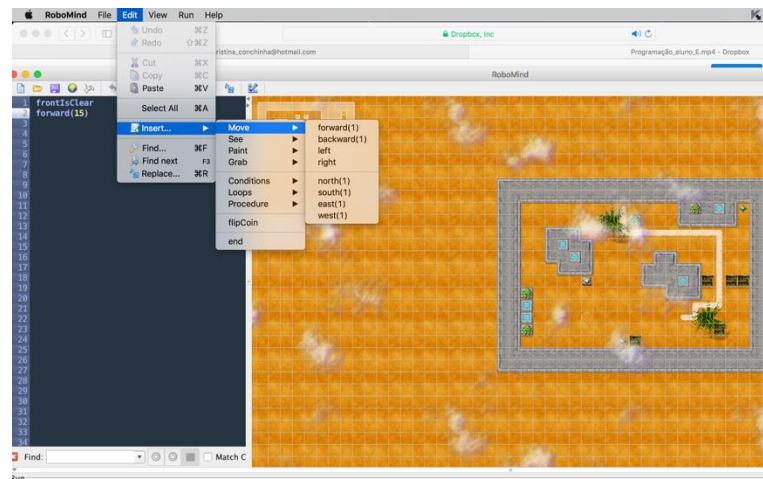


Figura 2 – Ambiente do RoboMind®

Os alunos realizaram as atividades sem dificuldade, uma vez que aprofundaram a programação e o ambiente do simulador de robótica RoboMind®, através de atividades simples

e sequenciais que lhes permitiram familiarizar-se primeiro com a programação e posteriormente com a programação e a interação com o robot virtual.

A professora aplicou um questionário, na última sessão de trabalho, para recolher as percepções dos dez alunos participantes sobre as atividades desenvolvidas e o trabalho em grupo.

Os investigadores recorreram à análise estatística do questionário através do programa SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*). O respetivo questionário englobou duas questões base com sub questões de cinco opções de resposta numa escala de *Likert*, por ser a escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários de opinião.

Na primeira questão os alunos indicaram o grau de sentimento (gostar) na execução das atividades de programação do robot. Já na segunda questão identificaram o grau de satisfação na execução das atividades de programação do robot.

O questionário englobou ainda duas questões abertas, por considerarmos pertinente a opinião dos alunos, como principais atores deste estudo, a saber: *“Achas que as atividades de programação do RoboMind® foram importantes? Porquê?”* e *“As atividades de programação do RoboMind® ajudaram-te a desenvolver alguns conhecimentos? Diz quais.”*

Verificámos que nenhum dos alunos assinalou as respostas *“não gostei”*, *“gostei pouco”*, *“foi-me indiferente”*, bem como *“nada satisfeito”*, *“pouco satisfeito”* e *“foi-me indiferente”*, denotando-se uma satisfação generalizada desde a execução das atividades preparatórias até à programação do robot virtual.

É notória a máxima satisfação dos alunos nas atividades de programação do RoboMind®, verificável pelas respostas unânimes (100%) na questão relativa ao grau de satisfação por *“Ver o robot a executar o percurso que eu programei”*. A opinião dos alunos também reflete a importância da interação entre eles na execução das atividades, demonstrada pelas respostas de 90% de alunos que se dizem muito satisfeitos quer *“Na interação com os colegas nas atividades anteriores à programação”* quer *“Na interação e interajuda dos colegas na programação do robot no computador”*.

Constata-se ainda que os alunos preferem ajudar os pares (60%), a serem ajudados (40%), manifestando-se muito satisfeitos por auxiliar os colegas (70%).

	Não gostei	Gostei pouco	Foi-me indiferente	Gostei	Gostei muito	Nada satisfeito	Pouco satisfeito	Foi-me indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Fazer o jogo “O Rei manda o robot”	0	0	0	50%	50%	0	0	0	50%	50%
Desenhar o percurso no mapa	0	0	0	40%	60%	0	0	0	50%	50%
Escrever os comandos no caderno	0	0	0	80%	20%	0	0	0	80%	20%
Escrever os comandos no computador	0	0	0	40%	60%	0	0	0	20%	80%
Ajudar os colegas nas atividades e na programação	0	0	0	40%	60%	0	0	0	30%	70%
Ser ajudado pelos colegas nas atividades e na programação	0	0	0	60%	40%	0	0	0	50%	50%
Programar o robot no computador	0	0	0	30%	70%	0	0	0	30%	70%
Ver o robot a executar o percurso que eu programei	0	0	0	10%	90%	0	0	0	0%	100%
Na interação com o robot	0	0	0	40%	60%	-	-	-	20%	80%
Na interação com os colegas nas atividades anteriores à programação	-	-	-	-	-	0	0	0	10%	90%
Na programação do robot no computador	-	-	-	-	-	0	0	0	20%	80%
Na interação e interagida dos colegas na programação do robot no computador	-	-	-	-	-	0	0	0	10%	90%
Na interação com o robot senti-me...	-	-	-	-	-	0	0	0	50%	50%

Tabela 1 – *Feedback* dos alunos sobre as atividades desenvolvidas

O questionário releva também que escrever os comandos no computador (80%) gerou uma maior satisfação do que escrever os comandos no caderno (20%). No entanto, 60% dos alunos manifestaram gostar muito de desenhar o percurso no mapa. Já a atividade o jogo “O Rei manda

o robot ...” foi percebida igualmente entre os alunos ao indicarem “*gosto muito/ muito satisfeito*” e “*gosto/ satisfeito*”.

Relativamente às duas questões abertas do questionário, verificamos que na opinião dos alunos as atividades de programação foram importantes “*porque ajudou os meninos e meninas disléxicos à ajudar onde é a esquerda e a direita*”, “*porque gostei de fazer a letra do meu nome*”, “*porque eu gostei muito*”, “*porque diverti-me muito*”, “*porque foi a primeira vez que trabalhei com o robô e gostei*”, “*porque achei muito interessante*” e “*porque adorei fazer o percurso do robô*”.

Quando questionados sobre os conhecimentos que desenvolveram com as atividades de programação, registamos opiniões diversas, a saber: “*fiquei a conhecer como mandar no robô como eu quero e fiquei a conhecer melhor algumas coisas de matemática*”; “*Fiquei a saber melhor a direita e a esquerda*”; “*aprendi a programar o robô*”; “*aprendi a virar à direita à esquerda, andar em frente e para trás com o robô no computador*”; “*fiquei a conhecer melhor algumas coisas de matemática: virar à direita e à esquerda, contar, andar para frente e para trás no computador. E aprendi a escrever melhor*”; “*Fiquei a saber como se faz o robô andar*”; “*aprendi a programar o robô*”; “*aprendi como por ex: que o robô pode-se mexer para qualquer lado e que há muitas maneiras para encontrar a esquerda e a direita*”.

Face aos seus testemunhos, podemos inferir que, de uma forma generalizada, as atividades de programação foram “*interessantes*” e “*divertidas*” e por isso do agrado dos alunos, agregando conhecimentos a nível matemático e linguístico, de computação e programação, bem como em outras áreas menos visíveis para os alunos, mas com grande impacto no comportamento e relacionamento interpessoal, tais como a interação, a ajuda e partilha entre pares.

Discussão e conclusão

A oficina de formação em robótica virtual e os trabalhos desenvolvidos pelos professores participantes na oficina, permitiram-nos verificar que a robótica virtual, para além de ser mais acessível em termos de custos e equipamento necessário, também nos oferece uma maior flexibilidade.

Com a robótica tangível temos de nos adaptar ao ambiente onde testamos o *robot*, ou, em alternativa, despende tempo e recursos para alterar o ambiente físico. Como o RoboMind® nos permite criar, importar e imprimir o nosso próprio mapa, os alunos têm a possibilidade de desenhar um mapa que vá ao encontro das suas necessidades e os professores podem construir guiões ilustrados onde apresentam os mapas com o exercício resolvido, para que os alunos o repliquem, trabalhando desse modo as simetrias, por exemplo. Também podem optar por desenvolver atividades como as que expusemos neste trabalho, i.e., imprimir um mapa já existente e pedir aos alunos que desenhem o seu próprio trajeto e o resolvam primeiro nos seus

cadernos e posteriormente no computador. Outros professores, que também participaram na oficina, optaram por pedir aos alunos que criassem os seus próprios mapas bidimensionais no *map creator* do RoboMind®, os importassem e executassem os exercícios de programação de acordo com o mapa criado e importado para o simulador de robótica. Uma docente que explorou esta ferramenta com as suas turmas, nas quais estavam incluídos dois alunos com NEE, um aluno cego e um aluno com défice cognitivo moderado, pediu ao aluno cego que reproduzisse o ambiente do RoboMind® com recursos a diferentes materiais, para que o aluno pudesse conhecer o ambiente através do tacto e só depois explorou o ambiente virtual com os alunos.

Outra professora criou uma história com os seus alunos, tendo dividido os participantes em dois grupos, um grupo inventava e escrevia a história e o outro tratava dos cenários. Os participantes, com e sem NEE, puderam depois programar o robot para ser a personagem principal da história e movimentar-se pelo cenário virtual criado pelos alunos através do *map creator* do RoboMind®.

Por fim, uma professora trabalhou as simetrias e as formas geométricas com alunos com graves limitações cognitivas tendo-lhes solicitado que reproduzissem as figuras que a professora tinha desenhado no ambiente virtual.

Foram guiões originais que acreditamos que podem ser facilmente replicados por outros professores, sendo que os docentes deverão sempre seleccionar o guião que melhor se adapte às características individuais dos alunos, para desse modo aproveitar ao máximo os benefícios desta ferramenta.

Ao repartir a tarefa por várias fases acreditamos que a aprendizagem se torna significativa para os alunos e nos permite trabalhar diferentes conteúdos programáticos, nomeadamente: i) língua portuguesa, na leitura e interpretação do guião e na escrita dos comandos; ii) matemática, nomeadamente os números, o raciocínio lógico e a resolução de problemas; iii) estudo do meio, ao trabalhar a localização espacial, os mapas, as direcções, os meios de transporte, o meio ambiente, entre outros; iv) lógica de programação e pensamento computacional; v) O domínio e coordenação dinâmico manual de outros materiais tecnológicos e vi) opcionalmente, pode-se trabalhar uma língua estrangeira, tal como o inglês e o espanhol, bastando para tal alterar as definições do RoboMind® para a língua pretendida.

As avaliações dadas pelos alunos nos questionários, levam-nos a crer que este tipo de atividades é interessante, motivadora e promove a cooperação e a interação entre os diferentes intervenientes. Dado que 70% dos respondentes assinalaram ter ficado “muito satisfeitos” por

ajudar os colegas nas atividades e apenas 50% atribuiu a mesma avaliação quando inquiridos se tinham gostado de ser auxiliados pelos seus pares, podemos inferir que atividades que promovem o raciocínio lógico e a resolução de problemas, permitem que os professores detetem competências nos alunos (Conchinha & Freitas, 2015) e permitem que os participantes desenvolvam as suas capacidades de liderança, pois ao trabalharem numa atividade em que todos começam no mesmo patamar e aprendem em conjunto, sentimos, enquanto professores, que os alunos se sentem seguros para expressar as suas opiniões.

Podemos concluir que tarefas planeadas que propiciam a aprendizagem através de atividades lúdicas e da resolução de situações problemáticas devem ser promovidas na sala de aula e no quotidiano das crianças, sobretudo se considerarmos a recente decisão do Ministério da Educação e Ciência de desenvolver um projeto piloto de introdução à programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico (DGE, 2015b) e o incentivo à criação de clubes de programação e robótica nas escolas públicas e privadas portuguesas (DGE, 2015a).

Assim sendo, projetos educativos com recurso ao RoboMind® podem ser benéficos e corresponder aos desejos do MEC de promover a programação e a robótica nos primeiros anos de escolarização e esperamos que este trabalho encoraje outros docentes a testar a robótica virtual em contexto inclusivo e pedagógico, para que outras crianças, com e sem NEE, sejam incluídas em atividades de grupo, dinâmicas, interativas e divertidas, aprendam e assimilem conteúdos programáticos específicos, desenvolvam o raciocínio lógico e computacional e melhorem a sua autoestima.

Referências

- Almeida, C. M. D. S. (2015). *A importância da aprendizagem da robótica no desenvolvimento do pensamento computacional: um estudo com alunos do 4º ano*. Tese de Mestrado em Educação. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Conchinha, C. & Freitas, J. C. (2015). Robots & necessidades educativas especiais: A robótica educativa aplicada a alunos autistas. *Atas do Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, Half a Century of ICT in Education*.
- Conchinha, C., Osório, P. & Freitas, J. C. (2015). Playful learning: Educational robotics applied to students with learning disabilities. *Atas do XVII Simpósio Internacional de Informática Educativa (SIIE 15)*.
- Conchinha, C., Silva, S. G. & Freitas, J. C. (2015b). La robótica educativa en contexto inclusivo. *Actas de las Jornadas Virtuales de Colaboración y Formación Virtual USATIC 2015, Ubicuo y Social: Aprendizaje con TIC*, 627-640.

- Cook, A. M. & Adams, K. (2010). The importance of play: AT for children with disabilities. *Design and Use of Assistive Technology*, 33-39.
- D'Abreu, J. V. V., Ramos, J. J., & Mirisola, L. G. (2012). Robótica educativa/pedagógica na era digital. *Atas do II Congresso Internacional TIC e Educação*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2449-2465.
- Direção Geral da Educação - DGE (2015a). Clubes de Programação e Robótica. <http://cpr.dge.mec.pt> (Acedido em 02/03/2016).
- Direção Geral da Educação - DGE (2015b). *Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico: Linhas Orientadoras*
http://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos/Programacao/IP1CEB/linhas_orientadoras.pdf (Acedido em 02/03/2016).
- Encarnação, P. (2012). *Apresentação dos resultados do Projeto COMPSAR - COMparison of Physical and Simulated Assistive Robots* Estudo comparativo da utilização de robôs físicos e virtuais por crianças com e sem disfunções neuromotoras.
<https://br.groups.yahoo.com/neo/groups/acessibilidade/conversations/messages/14686> (Acedido em 01/03/2016).
- Fernandes, C. C. (2013). *S-educ: Um simulador de ambiente de robótica educacional em plataforma virtual*. Tese de Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Gayer, M. C., Roehrs, R., Escoto, D. F., Rodrigues, D. T., & Denardin, E. L. G. (2014). Espaço reativo: Ensinar e aprender brincando na formação de professores. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 6(1).
- López, S. I. M., & Valenzuela, B. G. E. (2015). NIÑOS y adolescentes con necesidades educativas especiales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 42-51.
- Lutterbach, M. (1999). Aprender a brincar. *Página 22*, (37), 42-45.
- Ministério da Educação - ME (2008). *Decreto-Lei n.º 3/2008*.
<http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/0015400164.pdf>
(Acedido em 28/02/2016).
- Ministério da Educação e do Desporto – MED (1998). *Referencial nacional para a educação infantil*. Brasília.
http://www.crc.uem.br/pedagogia/documentos/tcc_2010/regiane_lauriano.pdf
(Acedido em 01/03/2016).
- Piaget, J. (1972). *A epistemologia genética*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Project COMPSAR (2012). Project *COMPSAR - COMparison of Physical and Simulated Assistive*

- Robots*. <http://www.compsar.anditec.pt> (Acedido em 01/03/2016).
- Ribeiro, C. (2006). *RobôCarochinha: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico*. Tese de Mestrado em Educação. Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Rocha, R. (2006). *Utilização da robótica pedagógica no processo de ensino-aprendizagem de programação de computadores*. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- The RoboMind Academy (2015). *Learn to code with motivating interactive lessons*. <https://www.robomindacademy.com/go/robomind/home> (Acedido em 28/02/2016).
- Zanetti, H. A. P., Souza, A. L. S., D'Abreu, J. V. V., & Borges, M. A. F. (2012). Uso de robótica e jogos digitais como sistema de apoio ao aprendizado. *Atas da Jornada de Atualização em Informática na Educação*. Rio de Janeiro: Universidade Deferal do Rio de Janeiro, 142-161.

Implementación de plataforma e-learning para la enseñanza de lenguas extranjeras con fines específicos (inglés y alemán)

Implementation of the e-learning platform for the teaching of foreign languages for specific purposes (English/German)

Catalina Soto de Prado y Otero

Universidad de Valladolid. España

catalina@fyl.uva.es

Leonor Pérez Ruiz

Universidad de Valladolid. España

lperezru@fyl.uva.es

Beatriz Méndez Cendón

Universidad de Valladolid. España

cendon@lia.uva.es

“La mejor preparación para el mundo online es el mundo offline”

Catherine Lécuyer

Resumen

En este artículo analizaremos el proyecto de innovación docente llevado a cabo por tres profesoras de la Universidad de Valladolid en colaboración con varios alumnos de diferentes centros. Su objetivo principal es la clasificación y organización de materiales electrónicos transversales para el (auto)aprendizaje de asignaturas de lenguas modernas (inglés y alemán) con fines académicos y específicos de los distintos Grados ofertados por la Universidad de Valladolid. La metodología que hemos empleado en el proyecto responde a la modalidad “investigación-acción-formación”, ya que su finalidad ha consistido en desarrollar un conjunto de recursos didácticos orientados a la práctica educativa con el fin último de mejorar la calidad de ésta. Los recursos y objetos de aprendizaje diseñados han supuesto un importante reto para las profesoras, quienes han asumido la integración de distintos recursos a través de la plataforma Moodle 2.5 y cuya recepción por parte del alumnado ha sido muy satisfactoria.

Palabras clave: *proyecto de innovación docente, evaluación continua, aprendizaje colaborativo, recursos de aprendizaje, ESP, EAP, DaF, e-learning.*

Abstract

This paper analyses a teaching innovation project (TIP) developed by three lecturers at the University of Valladolid in collaboration with different university students from different university schools. The main aim of this TIP is the creation and classification of different electronic teaching materials used for students' learning and self-learning of different subjects taught at the University of Valladolid and related to the use of English and German languages in the academic and professional fields. We used a teaching, research and participatory action methodology in this TIP since the main aim was to develop different teaching resources, which could improve the quality of teaching of the above-mentioned subjects. Designing these resources have been a challenge for us but we are quite satisfactory with the results since all of them have been uploaded onto the Moodle 2.5 platform and have been used quite satisfactorily by the students.

Keywords: *teaching innovation project, continuous assessment, cooperative learning, learning resources, ESP, EAP, DaF, e-learning.*

Introducción

Tras una prolongada experiencia como docentes de las asignaturas de lengua alemana e inglesa para diferentes grados, hemos detectado dos problemas fundamentales que ralentizan la consecución de los objetivos de aprendizaje. Por una parte, nos encontramos ante grupos de alumnos con un nivel de conocimiento del idioma muy heterogéneo. Por otro lado, dado su perfil con una clara orientación técnica/científica, este alumnado suele carecer de una base gramatical adecuada y presentar importantes limitaciones en el manejo de la terminología lingüística. Asimismo, debido al hecho natural y frecuente en el aula de lengua extranjera de que los estudiantes poseen distintas capacidades para la adquisición de las mismas, durante el desarrollo de la asignatura los diferentes integrantes del grupo tienden a rendir de desigual manera, lo que conlleva que el curso progrese con desniveles importantes.

Con la intención de intentar salvar estas dificultades y aspirar a la mayor homogeneización de los grupos, en este proyecto nos hemos propuesto el diseño de un sistema de clasificación y organización de materiales electrónicos que sirva al alumno de guía en su aprendizaje y/o consolidación de aquellos aspectos en los que requiera un refuerzo adicional. La catalogación de materiales se ha realizado atendiendo a aspectos variados, entre los que podemos incluir: destrezas comunicativas, nivel lingüístico, lenguaje específico y género. Hemos utilizado la plataforma *e-learning* Moodle 2.5 para la programación y el desarrollo de este sistema. Mediante la puesta en marcha de forma experimental de algunos de estos recursos hemos intentado evaluar su efectividad en el aula y en la consecución de nuestros objetivos iniciales.

Objetivos del Proyecto

El objetivo general de este proyecto tenía como meta la clasificación y organización de materiales electrónicos transversales para el (auto)aprendizaje de asignaturas de lenguas modernas (inglés y alemán) con fines académicos y específicos de los distintos grados ofertados por la UVa. Este macro-objetivo ha sido concretado a su vez en otros cinco objetivos específicos que detallaremos a continuación describiendo el grado de consecución de los mismos:

➤ Objetivo 1: Creación de una base de datos de materiales electrónicos organizada en diferentes itinerarios adaptados a las distintas necesidades de aprendizaje del alumnado. En este sentido, los materiales recopilados para el fomento del autoaprendizaje o refuerzo de nuestras asignaturas han sido incorporados en la plataforma Moodle 2.5 a través de archivos *ad hoc* con

el fin de facilitar información para la resolución de problemas puntuales (*troubleshooting*) y práctica para su dominio.

➤ Objetivo 2: Adaptación de los diferentes materiales para su utilización dentro de la plataforma Moodle 2.5 como herramienta de aprendizaje autónomo. Tras una primera reunión de trabajo, nos propusimos acotar una parte de nuestras asignaturas para la experimentación inicial con nuestro PID. Para ello se decidió implementar en cada asignatura una Wiki colaborativa como herramienta de Moodle que sirviera para llevar a cabo el autoaprendizaje de un punto del programa. En cuanto a la realización de estas tareas, se han adaptado varias **wikis** para el fomento de la expresión oral de alumnos interesados en el inglés académico y profesional (distintas especialidades), así como en el aprendizaje de la lengua alemana. Esta actividad ha tenido mucho éxito entre los alumnos, tal y como reflejan las encuestas de satisfacción que elaboraron algunos de los participantes, ya que se trataba de una actividad grupal con grandes posibilidades de desarrollo. El único problema que ha presentado es de carácter técnico, ya que la introducción de datos no se puede realizar simultáneamente por varios usuarios de la plataforma, lo que ocasionó algún que otro problema para subir los resultados a la misma.

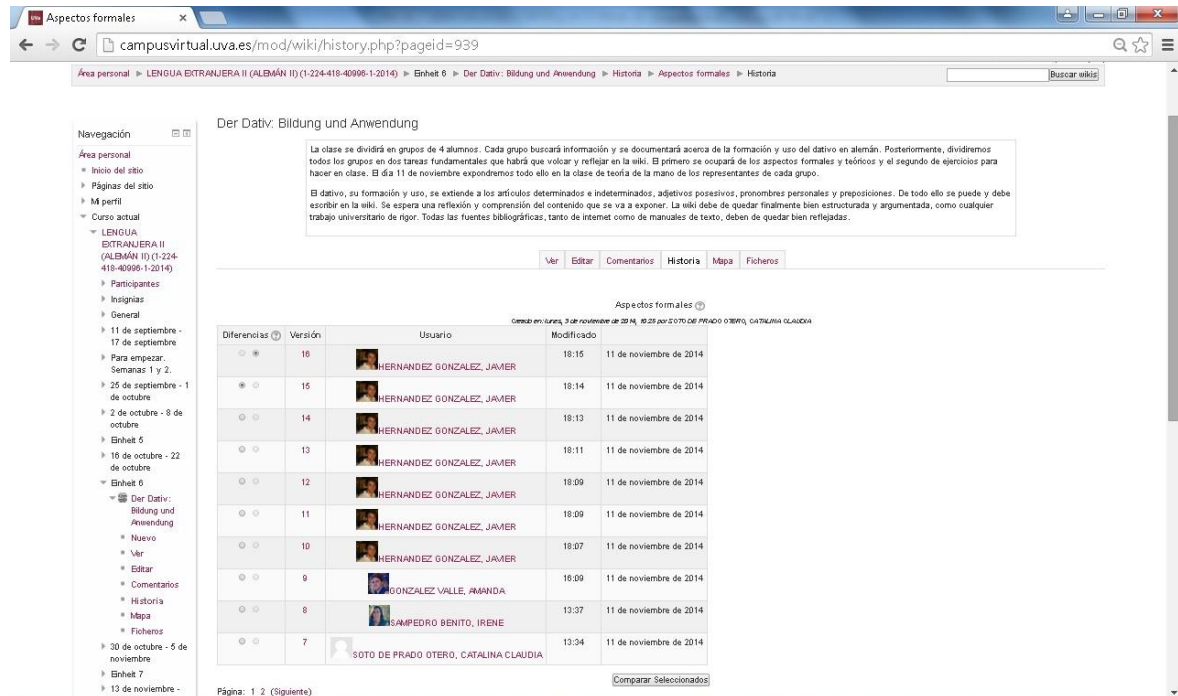


Figura 1 - Wiki colaborativa Lengua Alemana II Facultad de Comercio

The screenshot shows a web browser window displaying a wiki page. The browser's address bar shows the URL: `campusvirtual.uva.es/mod/wiki/view.php?id=266236`. The page header includes the University of Valladolid logo and a breadcrumb trail: `Área personal > LENGUA EXTRANJERA II (ALEMÁN II) (1-224-418-40996-1-2014) > 20 de noviembre - 26 de noviembre > Reflexive Verben > 1. Aspectos teóricos > Ver`. The main content area is titled 'Reflexive Verben' and contains the following text: 'Introducir en esta wiki toda la información relevante sobre los verbos reflexivos en alemán. No os olvidéis de hablar de los "Teilreflexive Verben" y "Reziprok verwendete Verben". Después de exponer la teoría, el grupo que trabaja los ejercicios, deberá seleccionar alguno relevante para completar la exposición.' Below this, it states: 'Fecha de exposición del trabajo: martes 9 de diciembre.' and 'Formar grupos de trabajo de 4 ó 5 personas.' There are buttons for 'Ver', 'Editar', 'Comentarios', 'Historia', 'Mapa', and 'Ficheros'. A table of contents is visible, listing sections 1 through 7, with the first section being '1. Aspectos teóricos'. A link at the bottom reads 'Los pronombres reflexivos'.

Figura 2- Wiki colaborativa Lengua Alemana II Facultad de Comercio

Paralelamente las tres profesoras hemos activado otra herramienta que proporciona la plataforma Moodle, muy útil en el aprendizaje de lenguas extranjeras, a saber, el glosario. El objetivo fundamental ha sido la creación de un glosario de términos de inglés y alemán técnico, económico, periodístico y de terminología del turismo rural. Se han creado varios **glosarios** en asignaturas de Lengua Extranjera Alemán II y III impartidas en la Facultad de Comercio y dos glosarios español/inglés en las asignaturas 'Inglés Tecnológico' del Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación e "Inglés para Periodistas I".

Navegación

Área personal

- Inicio del sitio
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- ▼ Curso actual
- ▼ LENGUA EXTRANJERA II (ALEMÁN II) (1-224-418-40996-1-2014)
 - Participantes
 - Insignias
 - General
 - 11 de septiembre - 17 de septiembre
 - Para empezar. Semanas 1 y 2.
 - 25 de septiembre - 1 de octubre
 - 2 de octubre - 8 de octubre
 - ▼ Einheit 5
 - 📖 **Wortschatz zum Thema 5**
 - Vista Alfabética
 - Vista por Categoría
 - Vista por Fecha
 - Vista por Autor
 - 16 de octubre - 22 de octubre
 - Einheit 6
 - 30 de octubre - 5 de noviembre
 - Einheit 7

Wortschatz zum Thema 5

Cada alumnos tiene que incorporar UN TÉRMINO nuevo que aparezca en el tema 5.

▼ Colapsar todo

General

Concepto*

Definición*

Párrafo
B
I
Listas
Enlaces
Imágenes

Autobahn

Autobahn

(-, en), die. Autopista.


"Ohne Zweifel gehört Deutschland zu den Staaten mit guten Strassen. (...) 12200 Kilometer davon sind Autobahnen."

Ruta: div.no-overflow » div.no-overflow » p

Palabra(s) clave

Adjunto Tamaño máximo para nuevos archivos: 900MB, número máximo de archivos adjuntos: 99

Archivos



rideshare-autobahn-germany.jpeg

Figura 3- Glosario Lengua Alemana II Facultad de Comercio

Navegación

Área personal

- Inicio del sitio
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- ▼ Curso actual
- ▼ LENGUA EXTRANJERA II (ALEMÁN II) (1-224-418-40996-1-2014)
 - Participantes
 - Insignias
 - General
 - 11 de septiembre - 17 de septiembre
 - Para empezar. Semanas 1 y 2.
 - 25 de septiembre - 1 de octubre
 - 2 de octubre - 8 de octubre
 - Einheit 5
 - 16 de octubre - 22 de octubre
 - Einheit 6
 - 30 de octubre - 5 de noviembre
 - Einheit 7
 - 13 de noviembre - 19 de noviembre
 - 20 de noviembre - 26 de noviembre
 - 27 de noviembre - 3 de diciembre
 - ▼ Einheit 8
 - 📖 **Wortschatz zum**

Wortschatz zum Thema 8

Introducir al menos dos términos nuevos que hayan aparecido en esta unidad.

▼ Colapsar todo

General

Concepto*

Definición*

Párrafo
B
I
Listas
Enlaces
Imágenes

Bahnhof

Bahnhof

<-(e)s, -höfe> Sustantivo, masculino. Estación (de ferrocarril).


"Beschreiben Sie Ihm den Weg zum Bahnhof..."

Ruta: div.no-overflow » p » span.wordclass

Palabra(s) clave

Adjunto Tamaño máximo para nuevos archivos: 900MB, número máximo de archivos adjuntos: 99

Archivos




estación.jpg

Figura 4 – Glosario Lengua Alemana II Facultad de Comercio

 A DICTIONARY OF PHRASAL VERBS

This is a monolingual dictionary of phrasal verbs.

 SPANISH-ENGLISH GLOSSARY OF KEY TERMS IN 'IT'

This is a glossary that will be created in order to enter entries related to the fields of Telecommunications and Information Technology (IT). The entries should be in Spanish and you should find the equivalent terms in English for the entries. You should also find an online definition in English for the entry term being defined and the source of the definition in brackets. Each student must enter five terms (Spanish-English) and their definitions in English. You can also add a picture of the concept being defined, if you want to. You mustn't repeat entry terms (this means that the entry terms should be different)!!!. Good luck!

This task is worth 10% of the final mark.


 How well can you spell?

Figura 5 - Glosario Inglés-Español (ESP) en la asignatura de 'Inglés Tecnológico' del Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación.

i.

El glosario sobre términos del turismo rural merece unas consideraciones especiales, ya que los logros obtenidos han tenido una mayor repercusión al tener una aplicación práctica en este sector. El creciente impulso que experimenta el sector del turismo rural desde hace algunos años en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, se ha visto favorecido por la expansión de la demanda de esta variedad de turismo. Así esta región es el primer destino del turismo nacional interesado en una escapada rural (Cánoves *et al*, 2004; Consejería de Cultura y Turismo, 2014). A pesar de estos buenos augurios, una serie de factores negativos han hecho su aparición y han planteado algunas cuestiones, como la baja tasa de ocupación y de estancia media, que conviene intentar paliar en la medida de lo posible. Una posible solución sería la ampliación de la oferta turística de estos establecimientos a clientes europeos, intentando salvar las deficiencias lingüísticas tanto de los empresarios como del personal de estos establecimientos. De esta forma, como parte de un proyecto más ambicioso dedicado al análisis de estrategias lingüísticas y culturales útiles para la preparación del personal de los alojamientos de turismo rural en cuanto a su habilidad en la atención de clientes extranjeros (Pérez Ruiz y Tabarés Pérez, 2010), damos cuenta de la **compilación de un léxico multilingüe de términos de turismo rural**. Existen varios estudios dedicados al análisis de la terminología utilizada en el ámbito del turismo rural en español (Fuentes Luque, 2005, 2009; Bonomi & Santos López, 2014; Calvi, 2001, Fijo León & Fuentes Luque, 2013, Le Poder & Fuentes Luque, 2005; Kelly, 2005); sin embargo la mayoría de ellos tan sólo dan una perspectiva monolingüe.

Nuestro léxico, creado con la colaboración de alumnos becarios de los Grados de Lenguas Modernas y Estudios Ingleses y en el entorno del Proyecto de Innovación Docente que aquí

estamos presentando, incluye equivalentes de términos españoles con gran carga cultural local en inglés, francés y portugués, idiomas hablados por la mayoría de los turistas que visitan Castilla y León. Esta herramienta contribuirá a mejorar la comunicación en la industria hostelera del ámbito rural de la región demostrándose como un mecanismo de uso fácil y con el que se ahorra tiempo. Más en concreto, hemos creado una herramienta terminológica que contribuirá a: (1) la comunicación útil entre los turistas extranjeros y el personal de los alojamientos de turismo rural; (2) las necesidades lingüísticas específicas de este personal que debe ser capaz de lograr que sus clientes extranjeros disfruten de una estancia agradable en su local; (3) el aprendizaje de los usos, necesidades y preferencias de los turistas; (4) los errores en los textos escritos –páginas web, menús, cartas, folletos, etc. Nuestro léxico consiste en más de 4.600 términos en español sus equivalentes en inglés, francés y portugués.

Resultados:

El léxico que hemos compilado contiene términos relativos a distintos subcampos del turismo rural. En la búsqueda de equivalentes apropiados para los términos hemos tenido que resolver distintas trabas terminológicas y de traducción. A menudo, debido a la opacidad referencial, nos hemos encontrado con la inexistencia de equivalentes en las lenguas meta. En otras ocasiones, si encontrábamos un equivalente, éste era o muy general, poco preciso o falto de claridad (Rabadán, 1991: 166). En los casos en los que no hemos encontrado un equivalente apropiado se ha decidido incluir una descripción breve y específica del término en cuestión, por ejemplo éste ha sido el caso de los términos ‘palloza’ y ‘hogaza’:

palloza: traditional stone thatched house typical of Leon (En) maison en pierres sèches, couverte de paille, typique du nord de Léon (Fr) casa de campo, quinta típica da Leão (Pt)

hogaza (de pan): round multi-grain peasant bread (En) miche (Fr) fogaça (Pt)

Si el término español era un préstamo, a veces se optó por añadir a continuación del equivalente una breve explicación en la lengua término. La razón para esto ha sido el hecho de que a pesar de la lexicalización de estos préstamos, algunos usuarios pueden no estar aún familiarizados con ellos. Este es el caso de ‘sangría’:

sangría: sangria, red wine punch (En) sangria, boisson rafraîchissante à base de vin rouge et de jus de citron (Fr) sangria (Pt)

Otro tema importante que hemos tenido que resolver ha sido el de las palabras polisémicas, esto es, palabras que aparecen en dos subcampos, al ser utilizadas con distinto significado en cada uno de ellos, por ejemplo: ‘muela’ incluida en los subcampos de *artesanía* y *partes del cuerpo*, ‘crucero’ catalogado bajo el subcampos de *iglesias y conventos* y de *arquitectura tradicional*, y ‘talla’ incorporado en los subcampos de *ropa y accesorios* y de *escultura*.

Además, el usuario puede referirse, si tiene dudas, al listado alfabético que también hemos incorporado al final del léxico.

muela (molino): millstone (En) meule (Fr) moinho (Pt) (HANDICRAFT)
muela: molar, back tooth (En) molaire (Fr) molar (Pt) (PARTS OF THE BODY)
crucero: transept (En) croisée du transept (Fr) transepto (Pt) (CHURCHES AND CONVENTS)
crucero: stone cross (En) calvaire, croix dressée sur une plate-forme ou à un carrefour (Fr) cruzeiro (Pt) (TRADITIONAL ARCHITECTURE)
talla (madera): carving (En) sculpture (Fr) talha (Pt) (SCULPTURE)
talla: size (En) taille (Fr) tamanho (Pt) (CLOTHES AND ACCESSORIES)

Por otro lado, en la realización de este glosario también hemos considerado las colocaciones más relevantes en el ámbito del turismo rural en español. Una colocación es una combinación de palabras recurrente que consiste en una base y una o más colocaciones (Méndez Cendón, 2004: 196). Para la detección de las colocaciones hemos utilizado una herramienta de concordancia. Un tema esencial para la identificación de colocaciones para este léxico ha sido la alta frecuencia de ocurrencias de una colocación determinada. Es importante señalar que en ocasiones el equivalente en una o varias de las lenguas meta es tan solo un verbo, en vez de una colocación equivalente. Por ejemplo: ‘esculpir/tallar madera/metal’, ‘hacer autostop’, ‘ir en bicicleta’, ‘ir a caballo’:

esculpir (madera): to carve (En) sculpter (Fr) esculpir (Pt)
esculpir (metal): to engrave (En) sculpter (Fr) gravar (Pt)
tallar (madera): to carve (En) tailler, sculpter (Fr) talhar (madeira) (Pt)
autostop (hacer): to hitch-hike (En) auto-stop (Fr) pedir, andar à boleia (Pt)
bicicleta (ir en): to cycle (En) monter à vélo (Fr) andar de bicicleta (Pt)
caballo (ir a): to ride (En) monter à cheval (Fr) montar (Pt)

En otras ocasiones, los equivalentes son otras colocaciones en las lenguas meta:

aire (tomar el): to get some fresh air (En) prendre l’air (Fr) ar (apanhar) (Pt)
copa (tomar una): to have a drink (En) prendre un verre (Fr) beber um copo (Pt)
ciclismo de montaña (hacer): to go mountain-biking (En) faire du cyclisme de montagne (Fr) fazer ciclismo de montanha (Pt)

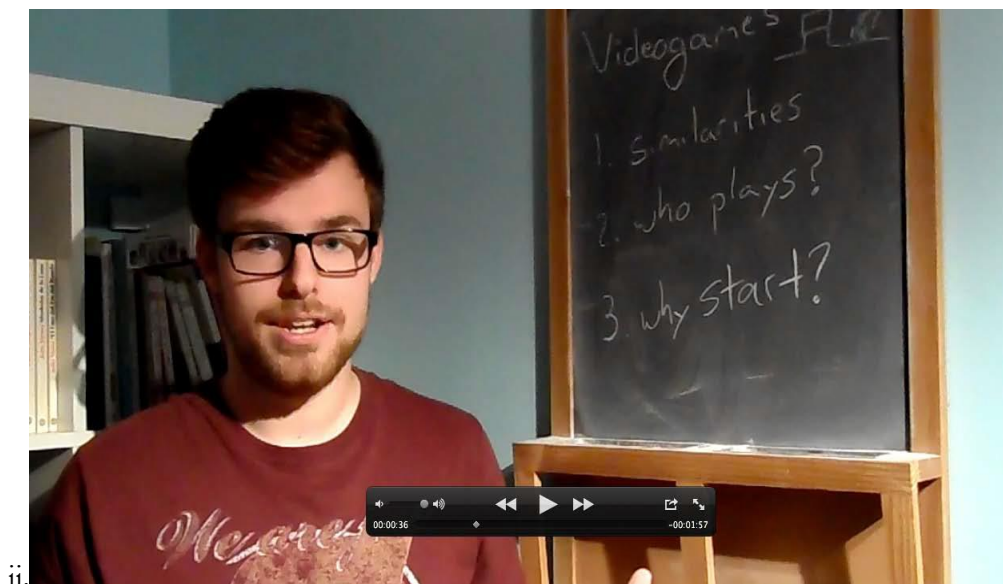
Con la realización de este léxico hemos pretendido hacer una pequeña contribución a la comunicación entre turistas extranjeros y el personal de los alojamientos de turismo rural. Hemos observado que hay temas importantes que se necesita clarificar cuando se busca los correctos equivalentes en la lengua meta, por ejemplo, opacidad, préstamos, lexicalización, polisemia, colocaciones, etc. El uso de la herramienta del Glosario que nos proporciona la

plataforma Moodle 2.5 nos ha facilitado enormemente el trabajo al poder trabajar de forma colaborativa y simultáneamente.

En otro orden de cosas, en el caso de las asignaturas Lengua Extranjera II y III para el Grado de Comercio se pudo comprobar que la **plataforma Moodle** estaba disponible en inglés, francés y español solicitándose su inclusión **en lengua alemana**, propuesta que aceptaron los técnicos de Moodle e incluyeron para toda esta plataforma pocos días después.

➤ Objetivo 3: Creación de píldoras de conocimiento relativas a aspectos específicos gramaticales o discursivos que plantean especial dificultad a los alumnos. Este objetivo no se ha podido llevar a cabo íntegramente, a pesar de haber asistido a una reunión en el Servicio de Medios Audiovisuales de la UVa. Ciertamente algunas de las integrantes han llegado a diseñar el contenido de las píldoras; sin embargo, el elevado número de horas de clase que tienen que impartir, ha sido un obstáculo importante para poder preparar este tipo de material adecuadamente. Confiamos en poder hacerlo a lo largo del próximo curso.

➤ Objetivo 4: Desarrollo de la comunicación académica (técnica/científica), oral y escrita, en el marco del proceso guiado de enculturación del alumno. Mediante la puesta en práctica de tareas de *peer-review* – por ejemplo en la evaluación de presentaciones orales- ha fomentado de manera muy satisfactoria la participación y la crítica constructiva, así como el compartir conocimientos/estrategias/ideas entre alumnos de distintas especialidades y universidades de origen (alumnos Erasmus, alumnos chinos).



ii.

Figura 6 – Presentaciones orales Inglés Profesional y Académico.

➤ Objetivo 5: Diseño de secuencias didácticas que promuevan las competencias comunicativas en un entorno académico/profesional entre nuestros alumnos. La interacción que se ha fomentado entre los alumnos para a través de la red participar en proyectos comunes –como por ejemplo la wiki o los glosarios -ha promovido la comunicación y aprendizaje mediante la técnica del *scaffolding*. Mediante esta técnica colaborativa todos los alumnos contribuyen a construir el andamiaje que soporta el aprendizaje inicial de la materia para posteriormente, a medida que el discente va adquiriendo confianza, ir retirando el soporte de ayuda y conseguir que el alumno aprenda de forma independiente y autónoma.

Herramientas y recursos utilizados

La herramienta fundamental utilizada para la implementación de este PID ha sido la plataforma Moodle 2.5 y varios de los recursos que ofrece. Como ya se ha explicado anteriormente, los recursos más utilizados han sido las wikis y los glosarios pero sin olvidar otros medios que nos ofrece la plataforma y que son de gran ayuda en el aprendizaje de lenguas extranjeras como la incorporación de vídeos y materiales adicionales en el repositorio. La evaluación de los resultados se ha llevado a cabo mediante encuestas elaboradas por las alumnas integrantes del PID.

Por otra parte, se ha contado con la colaboración del Servicio de Medios Audiovisuales de la UVA para introducirnos en el diseño y rodaje de micropíldoras de aprendizaje. Las **redes sociales** también han sido otro de los mecanismos de difusión de este PID. La página de Facebook de la Facultad de Comercio se ha hecho eco de nuestro trabajo.



Figura 7 – Las redes sociales: Factor importante de difusión

Resultados Obtenidos

Trabajo ha llegado a las siguientes conclusiones. Este PID presenta varios puntos fuertes que se mencionan a continuación:

1. La implementación de un gran número de actividades colaborativas en el aula a través de Moodle diseñadas por las profesoras implicadas en el PID, con la participación de los alumnos integrantes.
2. Comprobación del éxito de este tipo de actividades entre los alumnos que valoran muy positivamente no sólo su funcionalidad docente *per se*, sino también la posibilidad de acceder a estos materiales en cualquier momento y desde cualquier lugar.
3. Toma de conciencia por parte de las profesoras integrantes de la necesidad de fomentar y avanzar en el uso de estas herramientas en el aula como factor decisivo para el éxito de la asignatura.
4. Alto número de alumnos participantes en las asignaturas en las que se ha puesto el PID en funcionamiento. En este sentido, cabría señalar la valoración positiva no sólo de los estudiantes implicados en el proyecto, sino de todos los estudiantes que han participado como receptores del mismo en la puesta en marcha de los recursos y materiales diseñados.

5. Participación en varios cursos de formación de profesorado organizados por el centro Buendía de la UVA de gran interés para la elaboración de este PID.
6. Extensión y difusión de los resultados óptima y eficaz.

Como puntos débiles o a mejorar de este PID caben señalar los siguientes:

1. Análisis escaso en la selección de herramientas y recursos lingüísticos desarrollados. El factor tiempo ha hecho que las actividades se circunscribieran a partes muy concretas del temario. Las docentes implicadas en este proyecto han valorado muy positivamente este tipo de recursos y experiencias pero consideran que en muchas ocasiones conllevan un trabajo excesivo que hace difícil compatibilizar con el resto de obligaciones docentes e investigadoras.
2. Ausencia de elaboración final de píldoras de conocimiento a pesar de haber puesto los medios necesarios para llevarlas a cabo.

De todo ello somos conscientes los integrantes del PID y asumimos el compromiso de desarrollar esas herramientas el curso que viene.

Conclusiones y posibilidades de generalización de la experiencia

A lo largo de estos meses se ha podido comprobar la eficacia y funcionalidad de estas nuevas modalidades formativas que llevarán a medio plazo al profesorado a tener que cambiar no sólo su metodología docente, sino también sus recursos y materiales de enseñanza. Del mismo modo, los alumnos deberán asumir nuevas competencias y formas de adquirir el conocimiento, si bien su ritmo de adaptación a estas nuevas formas de aprendizaje es mucho más rápido.

A través de este proyecto se ha intentado aportar recursos sencillos y asequibles que acerquen a los profesores y alumnos a esta nueva concepción de la enseñanza superior. El objetivo de este PID a medio plazo es incorporar estas herramientas con mayor asiduidad y naturalidad para conseguir un marco de semipresencialidad en la enseñanza del idioma inglés y alemán como lengua extranjera en otros grados. Se ha podido apreciar cómo la fórmula de autoaprendizaje+aprendizaje colaborativo da como resultado una mayor homogeneización en los niveles de los discentes.

Asimismo, existe una resolución unívoca por parte de todos los integrantes del PID de continuar este trabajo el próximo curso académico. Es muy satisfactorio comprobar cómo se ha conseguido crear un grupo de trabajo multidisciplinar y heterogéneo consolidado que tiene por delante el reto de continuar esta línea de innovación docente.

Referencias

- Bonomi, M., de Santiago González, P., & López, J. S. (2014). Glosario español-italiano sobre la gestión del turismo. Anejo núm. 6 de normas. *Revista de Estudios Lingüísticos Hispánicos. Tecnolingüística SL*, Valencia.
- Cabero, J. & Gisbert, M. (2005). *La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. Sevilla: Eduforma.
- Calvi, M.V. 2001. El español del turismo: Problemas didácticos. In F. Luttkhuizen (Ed.). *IV Congrès Internacional sobre Llengües per Afinalitats Específiques. The Language of International Communication. Español de los negocios*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 299-303.
- Cánoves, G., Villarino, M., Priestly G. and Blanco Romero, A. (2004). Rural tourism in Spain: an Analysis of Recent Evolution. *Geoforum*, 35, 755-769.
- Chlosta, Chr., Jung, M. (eds.) (2010). *DaF integriert. Literatur-Medien- Ausbildung*. 36. Jahrestagung des Fachverbandes Deutsch als Fremdsprache 2008 an der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf. Universitätsverlag Göttingen.
- Consejería de Cultura y Turismo. (2014). *Boletín de Coyuntura Turística de Castilla y León*. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- Durán Muñoz, I. (2012). Caracterización de la traducción turística: problemas, dificultades. *Revista de Lingüística y Lenguas Aplicadas*, 7, 103-113.
- Fijo León, M.I., Fuentes Luque, A. (2013). A Corpus-based Approach to the Compilation, Analysis and Translation of Rural Tourism Terms. *Meta*, 58(1): 212-226.
- Fuentes Luque, A. (2009). El turismo rural en España: Terminología y Problemas de Traducción. *Entreculturas*, 1, 469-487.
- González-Pueyo, I., Foz Gil, I., Siso, J., Luzón Marcos, M.J. (eds). (2009). *Teaching Academic English online*. Berna: Peter Lang.
- Jentges, S., Krauss, S. Landes-Netz-Kunde. Ein Modell zur Integration neuer Medien in der DaF-Lehrpersonenausbildung, *Babylonia* 2, 48-51.
- Kelly, D. (2005) «Lest Periko Ortega give you a sweet ride...» o la urgente necesidad de profesionalizar la traducción en el sector turístico. Algunas propuestas para programas de formación. In Fuentes Luque (ed.) *La traducción en el sector turístico*, Granada: Atrio, 155-170.
- Kindelán, M.P. (2010). *La escritura científico-técnica en lengua inglesa*. Madrid: Cátedra.

- Le Poder, M. E., & Fuentes Luque, A. (2005). El turismo en España: panorama introductorio. In A. Fuentes Luque (ed.), *La traducción en el sector turístico*, Granada: Atrio, 21-34.
- L'Ecuyer, C. (2013). *Educar en el asombro*. Madrid: Plataforma Editorial. Méndez Cendón, Beatriz 2004. Medical Language Collocations: the Case of the Verb Perform. In Jose María Bravo Gozalo (ed), *A New Spectrum of Translation Studies*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 195-208.

Robótica Pedagógica no Currículo Escolar: Uma experiência de transposição didática

Pedagogical Robotics in the School Curriculum: An experience of didactic transposition

João Vilhete Viegas d'Abreu

Núcleo de Informática Aplicada à Educação – NIED
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Brasil
jvilhete@uncamp.br

Maria de Fátima Garcia

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Brasil
maria_defatima@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo problematiza a inserção da Robótica Pedagógica (RP) no currículo e tem como origem a seguinte questão direcionadora de pesquisa: “Como a RP pode possibilitar a Transposição Didática dos conceitos oriundos das Ciências de Referência para o Currículo Escolar?” O estudo se desenvolve em instituições públicas de ensino em dois diferentes contextos tendo como sujeitos os alunos de Ensino Fundamental e Médio. A metodologia da pesquisa é de caráter qualitativo, alicerçadas em situações-problemas da vida real oferecidas sob a forma de desafios aos estudantes. As conclusões do estudo demonstram que a RP vem constituindo sua presença nas escolas brasileiras e a sua aplicação aliada ao currículo pode propiciar uma forma diversificada, lúdica, porém, aprofundada de inserir os alunos no campo dos conceitos das áreas de Arte, Ciências, Engenharias, Matemática, e Computação, transpondo-se didaticamente os conceitos desses Campos de Referência para o mundo do aluno, coerente com sua idade e desenvolvimentos sócio-cognitivo e afetivo.

Palavras-chave: Robótica pedagógica; currículo escolar; transposição didática; conceitos científicos.

Abstract

This paper aims to discuss the inclusion of Pedagogical Robotics (PR) in the curriculum, and starts from the following question directing the research: "How PR can enable the Didactic Transposition from the Reference Sciences to the School Curriculum?" The study is developed in public educational institutions in two different contexts, in which the subjects were the students of primary and secondary education. The research methodology is qualitative, grounded in real-life situations-problems offered in the form of challenges to the pupils. The findings show that the PR has constituted its presence in Brazilian schools and its application combined to the curriculum can provide a diverse, playful, but deep way of introducing the students in the field of concepts in the areas of Arts, Sciences, Engineering, Mathematics and Computing, transposing, didactically, the concepts of these Reference Fields to the world of the student, consistent with their age and socio-cognitive and affective development.

Keywords: Pedagogical robotics; school curriculum; didactic transposition; scientific concepts.

Introdução

A ideia que temos de “Robô” é tão antiga quanto à civilização ocidental. Aparece, pela primeira vez na Grécia associada aos mitos e aos mecanismos que ganhavam vida. Noel Sharkey, britânico, cientista contemporâneo da computação e professor de Robótica e Inteligência Artificial na Universidade de Sheffield, Inglaterra, tem pesquisado a origem dos robôs e nos surpreendido com seus achados científicos. O primeiro autômato, data do século 1 d.C.,

desenvolvido por Heron de Alexandria, utilizava como componentes (que não eram elétricos, obviamente), cordas e o cereal, trigo. Havia uma ‘programação’ que acionava as cordas, estas enroladas em determinada sequência (aqui estão os primórdios da programação moderna), em torno dos eixos das rodas dianteiras. O papel desempenhado pelo trigo era o de ajudar no controle da força motriz: na parte traseira do autômato, a cordinha que estava enrolada em torno dos eixos ficava presa a um peso. Esse peso, por sua vez, ficava no alto de um tubo cheio de grãos de trigo. O tubo continha um orifício do qual os grãos iam caindo pouco a pouco: assim, à medida que o peso baixava, fazia os eixos rodarem e, conseqüentemente, o robô inteiro se deslocava (Lopes, 2009).

Leonard da Vinci (1452-1519), em seu caminho de múltiplas descobertas ao estudar a anatomia humana avançou e produziu inventos dotados de articulações mecânicas, derivando daí várias invenções, sendo uma das mais conhecidas o “leão mecânico”, que se movia e assim, deslocava-se no espaço.

A História segue seu curso natural e com o advento da revolução industrial surge o trabalho mecanizado: teares, para as indústrias têxteis, máquinas para as diversas tarefas que foram surgindo. Em 1922, a palavra *robot* foi utilizada pela primeira vez numa peça de teatro criada pelo checoslovaco Karel Capek, porém, segundo a literatura, o criador do termo teria sido Josef Capek (irmão do teatrólogo). Finalmente, em 1942, pela primeira vez o termo “robótica” surge no cenário mundial, trazido pelo cientista e escritor Isaac Asimov.

A robótica pode ser entendida como um processo de interação entre o ambiente e um dispositivo robótico mecânico/eletromecânico que, via de regra, pode possuir sensores – que captam informações do ambiente para o dispositivo – e atuadores – que modificam o ambiente de acordo com comandos do dispositivo – como forma de favorecer os processos cognitivos. Portanto, a robótica é um processo conciliatório entre o concreto e o abstrato na resolução de um problema real que envolve etapas como: concepção, implementação, construção, automação e controle de mecanismos. Em todas estas etapas pode e deve ocorrer construção de conhecimento, advindo das mais diferentes áreas científicas.

No Brasil, a Robótica Pedagógica tem origem na década de 1980 com os cursos FORMAR, oferecidos pelo Ministério da Educação (MEC), para a formação de professores, habilitando-os a trabalhar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. O primeiro artefato mecânico utilizado, a Tartaruga Mecânica de Solo reproduzia, no chão ou em superfícies planas, os comandos da tartaruga virtual, comandada pela Linguagem de Programação LOGO, criada por Seymour Papert, linguagem esta estruturada nos fundamentos piagetianos, portanto acessível às crianças por levar em conta as fases do desenvolvimento infantil (Papert, 1985).

Um ambiente de Robótica Pedagógica (RP) deve fazer emergir, no contexto escolar de ensino e aprendizagem, ideias tecnológicas para permitir que as crianças se apropriem delas (Papert, 1994). Este ambiente pressupõe a existência de professor, aluno e ferramentas que possibilitam a montagem, automação e controle de dispositivos robóticos. Alunos e professores interagindo com essas ferramentas produzem novos conhecimentos caracterizando esse ambiente como um ambiente pedagógico que a *priori* não existe (D'Abreu *et al.*, 2011). A RP tem como objetivo o aprendizado dos conceitos científicos de forma lúdica e, dessa maneira, levar diversos benefícios aos alunos como o interesse nas áreas tecnológicas, responsabilidade, criatividade, interdisciplinaridade e habilidades na resolução de problemas (Trentin *et al.*, 2013). Para uma escola desenvolver atividades na área é preciso criar as condições para que isso ocorra tais como o investimento em formação de professores, a criação de um espaço adequado para o desenvolvimento das atividades e aquisição de material: kits de montar, componentes eletroeletrônicos, software específico da área de RP, dentre outros insumos (Valkiria *et al.*, 2013).

A discussão em tese parte da seguinte questão problematizadora: “Como a Robótica Pedagógica (RP) pode possibilitar a Transposição Didática dos conceitos das Ciências de Referência para o Currículo Escolar?” Esta experiência, desenvolvida em contextos, não apenas de caráter investigativo, mas também formativos, tendo-se alunos como sujeitos da pesquisa e o currículo escolarizado como base, privilegiou a RP como ferramenta para a resolução de problemas a partir de situações desafiadoras. Problemas estes que envolveram o aprendizado de conceitos científicos abordados nas disciplinas escolares de matemática e física tais como: Tempo, Distância, Velocidade, Potência, e aqueles relacionados com a programação de computadores, numa situação em que esses problemas foram deslocados das áreas das engenharias e da robótica industrial, e feita a transposição para o referido currículo dos alunos.

Balizado pela ideia de uso da tecnologia para favorecer o processo de ensino e aprendizagem, o estudo focaliza a Robótica Pedagógica (RP) em dois diferentes contextos, um que discute o processo de utilização da RP na sala de aula em situações que propiciaram a transposição didática e outro que trata de utilização da RP com os alunos de Ensino Médio participantes do Programa de Iniciação Científica Junior (PIBIC-EM), em desenvolvimento no Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil.

Este texto encontra-se assim organizado: Na *Introdução* traçamos um panorama geral envolvendo ideias e objetivos da RP. No item *Robótica Pedagógica e o Conceito de Transposição Didática: Fundamentos Teóricos* discute-se como a RP se articula ao currículo, no processo de Transposição Didática, com vistas a auxiliar o aprendizado de conhecimentos científicos, de

forma simples. O item *Objetivo da Pesquisa* apresenta o objetivo geral do trabalho que é problematizar a inserção da Robótica Pedagógica no currículo. O item *Metodologia* aborda a metodologia qualitativa na qual a pesquisa se baseou alicerçada em situações-problemas da vida real oferecidas sob a forma de desafios aos estudantes. Na secção *Experiência de Uso da Robótica Pedagógica na Escola*, discute-se a utilização da Robótica Pedagógica como mediadora da Transposição Didática de conceitos científicos com vistas à construção de saberes escolares em convergência interdisciplinar no contexto curricular. No item denominado *Exemplo de Projetos de Utilização da RP com os Alunos de Ensino Médio* são apresentados dois projetos desenvolvidos pelos alunos num contexto não especificamente de sala de aula, mas que também buscou abordar a Transposição Didática. No item *Conclusão* são expressas as considerações finais acerca do estudo aqui descrito. E, por fim, no item *Referências*, está elencado o material bibliográfico que serviu de base para a fundamentação teórica da pesquisa.

Objetivo da pesquisa

Esta pesquisa, desenvolvida em instituições públicas de ensino, Escola de Ensino Fundamental e Universidade, em dois diferentes contextos, teve como objetivo geral problematizar a inserção da Robótica Pedagógica (RP) no currículo. De maneira específica o estudo objetivou compreender como os alunos concretizam a noção de transposição didática utilizando-se da Robótica Pedagógica. A seguir, apresenta-se a contextualização do projeto, discutindo como a RP se articula ao currículo.

Robótica Pedagógica e Transposição Didática: Fundamentos Teóricos

Conforme dito na Introdução, a Robótica Pedagógica há muito se incorporou às práticas dos professores e o caso apresentado neste texto refere-se a apenas uma das muitas experiências que se desenvolvem Brasil afora. É bem verdade que o país não atingiu, ainda, a universalização de tal prática, no entanto, ela não pode mais ser considerada uma novidade nas escolas de educação infantil, fundamental e médio. Assim, nas escolas onde se vivencia tal experiência, pode-se afirmar que a robótica faz parte do currículo. Mas, pergunta-se: “Como a robótica pedagógica se articula ao currículo?”

Primeiramente há que se ter em mente que o currículo se constitui a partir da seleção e organização de experiências, práticas, saberes, conhecimentos. E a essa seleção corresponde sempre uma visão e concepção de sociedade, uma visão de ser humano e de mundo. Aspectos como cuidados com o ser vivo, sócio-bio-ético e com o planeta apresentam-se alinhados em

tais concepções. O currículo é feito de escolhas, mas também de práticas que o subjazem, sejam elas explícitas ou ocultas, prescritivas, formais ou problematizadoras. O campo do currículo também incorpora os conteúdos universais acumulados pela humanidade e os conhecimentos produzidos pelas disciplinas científicas dos diversos campos do saber. Porém, como é amplamente sabido por todos, o currículo escolar se constitui pelas disciplinas escolares que, em sua gênese, guardam semelhança com as disciplinas de cunho científico, também denominadas como disciplinas de referência. Para exemplificar podemos citar a Matemática, a Biologia, a Química, a História e a Geografia, dentre outras, enquanto disciplinas científicas responsáveis pelas pesquisas e produção de conhecimento científico, possibilitadoras do avanço científico nessas áreas.

O currículo escolarizado, por sua vez, tem nestas a sua principal referência em relação aos conteúdos e conceitos trabalhados com crianças e jovens da educação básica, no entanto, reside aqui uma diferença entre a matemática, a história, a geografia escolar, dentre outras matérias trabalhadas nas escolas: daquelas (da Ciência) para estas (curricularizadas) há o que se denomina – pelos estudos dos campos da Didática e do Currículo - de Transposição Didática.

A concepção de Transposição Didática foi desenvolvida por Chevallard (2000) didata francês¹ a partir de seus estudos acerca das diferenças epistemológicas entre o conhecimento matemático produzido pelos investigadores, cientistas desse campo, e a matemática ensinada na escola (Lopes & Macedo, 2012). Chevallard mostra como o conhecimento da ciência matemática é modificado, geralmente, simplificado ao ser ensinado na escola, na disciplina escolar Matemática. Nesse novo contexto – de ensino e de aprendizagem - o conceito é deslocado:

(i) das questões que permitem resolver e dos conceitos com os quais constitui uma rede de relações (descontextualização); (ii) do período histórico (descontemporalização) (iii) dos vínculos que possui com as pessoas que o produziram e suas práticas científicas (despersonalização). Simultaneamente, o conceito é naturalizado, como se sua produção respondesse a verdades incontestáveis (Lopes & Macedo, 2012, p. 96).

No ato de ensinar preexiste uma intenção de um sujeito – o(a) professor(a) em relação a outro sujeito - aluno (a quem é ensinado) e não, necessariamente, é o professor quem procede a essa seleção, pois, o conhecimento ao chegar à escola já passou por um filtro mais amplo, cuja

¹ Yves Chevallard é “Professor do Institut Universitaire de Formation de Maîtres de l’Académie d’Aix-Marseille, da Universidade de Provence, na França. Tem pesquisas no campo da Didática, com particular interesse na Didática da Matemática. Sua principal obra é *A transposição didática: do saber sábio ao saber ensinado*” (Lopes & Macedo, 2012, p. 261).

base é a importância social que é conferida a esse conhecimento por determinada - ou, pela - sociedade em geral. Percebe-se então, que a transposição didática envolve um processo de transição entre mundos distintos do conhecimento, porém, que se aproximam de alguma forma, ou como afirmam Lopes e Macedo:

Para ele, (Chevallard) a transposição didática é precisamente a transição de um conhecimento, considerado como uma ferramenta a ser colocada em uso, para algo a ser ensinado e aprendido. Assim, ao mesmo tempo em que é uma transição entre saberes, a transposição didática consiste no trabalho de realizar essa transição, o trabalho de transformar um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino (Lopes & Macedo, 2012, p. 97).

Nesse processo de deslocamento e transição da Ciência para o universo currículo-escolar o processo de transposição didática passa pelo que Chevallard denomina de noosfera ou *intelligentsia* do sistema de ensino, cujo controle cabe aos sistemas de ensino, à estrutura social mais ampla, ao círculo representado pelas pesquisas (e pesquisadores) sobre ensino, associações científicas e sindicais, professores, militantes. Ou seja, como realça Lopes & Macedo (2012) “*é a instância onde são pensadas e prescritas as práticas pedagógicas e os conteúdos de ensino. Como instância social, não é composta exclusivamente por pessoas, mas pelas instituições às quais essas pessoas estão ligadas*” (p. 98).

No entanto, a concepção é, posteriormente, ampliada por outros pesquisadores. Michel Develay (1995, *apud* Lopes e Macedo, 2012, p. 98) postula que o conhecimento escolar não tem apenas o conhecimento científico como saber de referência, mas incluem também as

“práticas sociais de referência [...] diversas atividades sociais de pesquisa, produção, engenharia, bem como atividades domésticas e culturais [...] Assim, Develay define a transposição didática como todas as transformações que afetam os saberes eruditos/científicos e as práticas sociais de referência pelas quais derivam não apenas os saberes a ensinar, mas também os saberes ensinados e assimilados pelos alunos. Para o autor, trata-se de um duplo trabalho de didatização e de axiologização: ao mesmo tempo que os saberes são didatizados, a eles são incorporados determinados valores sociais (Lopes & Macedo, 2012, p. 98-99).

No uso da Robótica Pedagógica, entendemos a sua aplicação no campo educacional tanto como uma atividade ou como uma área interdisciplinar proveniente do campo das engenharias e da robótica industrial, conectadas com a educação, potencialmente colaboradora aos processos de aprendizagem de conhecimentos científicos. Porém, para chegar até os estudantes há que se buscar o sentido de sua inserção nas práticas escolares, possibilitando o processo da transposição dos conceitos científicos para o mundo da criança ou do jovem. A seguir, descreve-se a metodologia da pesquisa utilizada no estudo.

Metodologia

Metodologicamente, a pesquisa se desenvolveu sob a abordagem de caráter qualitativa, alicerçada em situações-problemas da vida real oferecidas em forma de desafios aos estudantes. Isso permitiu aos pesquisadores, por meio da observação e reflexão sobre a realidade, maior aproximação em relação à "perspectiva" dos sujeitos/alunos, tanto por meio da experiência de uso da RP em uma escola de Ensino Fundamental quanto da experiência em projetos com os alunos de Ensino Médio na universidade.

Na escola Elza, (Escola Pública no Município de Campinas, São Paulo, Brasil), trabalhou-se com duas turmas, cada uma delas com aproximadamente 30 alunos de 5º ano do Ensino Fundamental (10-11 anos de idade) (Vogl, 2011). Com o Ensino Médio as vivências foram compartilhadas por um grupo de 05 alunos de, aproximadamente 14-17 anos inseridos num contexto de um programa do Governo Federal de Iniciação Científica denominado PIBIC-EM (Programa de Iniciação Científica – Ensino Médio). Em ambos os grupos a abordagem do ensino centrava-se na pedagogia problematizadora com vistas a se compreender a complexidade do processo de apropriação dos conhecimentos da robótica como recurso pedagógico mediador para a transposição didática de conceitos das Ciências para o saber curricularizado. Para tanto, como instrumentos de coleta de dados foram utilizados filmagens, fotografias, observações *in loco* e registros escritos. As atividades na escola Elza foram desenvolvidas no período de 9 meses, com seções de robótica, de 100 minutos, duas vezes por semana durante o ano letivo de 2013. As atividades com os alunos do Ensino Médio foram desenvolvidas durante o ano letivo de 2015 com presença desses alunos duas vezes por semana na universidade para seções de robótica de 3 horas. Nos dois próximos itens descrevemos este processo.

Uso da Robótica Pedagógica em Escola

Neste item será apresentada resumidamente a experiência desenvolvida na escola Elza, cujo objetivo pautava-se em oferecer subsídios práticos e conceituais relacionados à utilização da Robótica Pedagógica como mediadora da transposição didática de conceitos científicos com vistas à construção de saberes escolares em convergência interdisciplinar no contexto curricular. Os conceitos científicos trabalhados na RP foram transpostos das áreas das engenharias e da robótica industrial e contextualizados para serem ensinados no ensino fundamental articulando-se o concreto, o abstrato, aspectos cognitivos e lúdicos, para criar situações de aprendizagem e resolução de problemas. Ou seja, transposição didática pensada para relacionar forma de ensinar e de aprender à realidade escolar (Almeida, 2007). Neste sentido, a problematização consistiu

em propor aos alunos de 5º ano do Ensino Fundamental o desafio de construir um carro, que transportasse o computador *laptop*, num sistema que possibilitasse medir a distância percorrida pelo carro, tornando-se este o objeto mediador para se concretizar a compreensão das noções de transposição didática. O desafio apresentado guardava relação com o fato de na programação curricular dos alunos do 5º ano estar previsto o estudo dos conceitos de “Unidades de Medida”. Utilizando-se do objeto mediador “carro” direcionaram-se as atividades relacionadas ao estudo conceitual de Unidades de Medida correlacionados ao estudo dos conceitos científicos **espaço, tempo, velocidade, distância e potência**, por serem estes inerentes ao deslocamento de um carro. Mas, para que o carro fosse utilizado, os estudantes haviam que estruturá-lo, produzi-lo enquanto um artefato de engenharia e tecnologia (mas que também comporta valoração social, econômica, cultural). O produto final, denominado pelos alunos de “carro robô”, pode ser visto a seguir, na Figura 1.



Figura1 – Carro robô transportando o *laptop*

O processo de construção do carro consistiu em montar uma estrutura composta de uma base (chassis), na qual se pudesse fixar dois motores para giro e tração traseira das rodas. Uma roda dianteira, sem tração, servia de apoio e de direção.

Discussão

Depois de construído o carro foi perguntado aos alunos que tipo de problemas envolvendo o objeto de estudo em questão, proveniente das disciplinas matemática e física, o “carro robô” poderia ajudar a explicitar. Os conceitos que se emergiram foram:

-Tempo: codificado na linguagem matemática pela formulação espaço dividido pela velocidade foi trabalhado na forma do tempo gasto, pelo carro, em minutos ou segundos para deslocamento do ponto A ao ponto B na sala de aula, utilizando-se o relógio como recurso pedagógico medidor.

-Espaço: dado pela fórmula velocidade multiplicado pelo tempo, foi medido em metros, do ponto A ao ponto B da sala de aula, utilizando como instrumento de medida a trena.

-Distância: também codificada na linguagem matemática pela velocidade multiplicado pelo tempo foi trabalhada medindo o percurso do carro, do ponto A ao ponto B.

-Velocidade: formulada como espaço dividido pelo tempo gasto pelo carro ao se deslocar do ponto A ao ponto B da sala. A medida foi feita experimentalmente: quanto mais lento o carro maior era o tempo gasto para realizar o mesmo percurso.

-Potência: codificada na linguagem matemática pela formulação corrente multiplicada pela tensão elétrica, foi medida, experimentalmente, em relação à velocidade de giro do motor cujo eixo estava conectado ao eixo da roda do carro. A transmissão do giro do motor para a roda do carro foi feita por engrenagens. Engrenagem menor conectada no eixo do motor e engrenagem maior no eixo da roda do carro, possibilitando neste eixo menor giro e maior força, conseqüentemente maior potência do carro. Neste caso, a potência estava relacionada a Unidades de Medida como: Tensão Elétrica em Volts, Corrente em Ampere expresso na forma de Torque no eixo do motor. Estes conceitos, provenientes da área das Engenharias (mecânica, elétrica e física) ainda não haviam sido aprendidos por aqueles alunos, entretanto, puderam, avaliar seus efeitos.

Os conceitos científicos espaço, tempo, velocidade, distância e potência, convergiam de forma interdisciplinar com o estudo de Unidades de Medida. Para cada um desses conceitos físicos existe uma Unidade de Medida: hora em relação tempo; metro em relação ao espaço; watts em relação à potência, etc. Todos esses conceitos estão correlacionados e convergem em uma única ação que é o deslocamento do (objeto) carro.

O fato de os alunos possuírem um objeto concreto (carro robô) que os ajudou a elaborar um problema real demonstrou ser uma forma de aprendizado de conceitos de matemática, física e eletricidade a partir de um contexto (social e cognitivo) no qual estavam envolvidos. Eles tiveram interesse em mensurar variáveis como tempo de duração da bateria do robô em função da tarefa por este realizada e número de voltas que o carro robô dá em uma hora.

Do ponto de vista curricular, alunos de 5º ano ainda não detinham determinados conceitos, avançados para seu nível de formação, no entanto, as situações problemas pressupunham formulações matemáticas complexas que, do ponto de vista experimental, puderam comprovar futuramente, no Ensino Médio, ou na universidade quando vierem a se deparar novamente com esses conceitos certamente recordarão de já os terem experimentados o que talvez venha a contribuir para um aprendizado mais eficaz. Novas problematizações podem advir dessa experiência, como por exemplo: O que é espaço? De qual espaço estamos falando: Espaço

Físico? Geográfico? Cultural? Todos esses novos conceitos poderiam ter sido explorados, a partir de único conceito, o de espaço físico.

Com essa atividade, expressou-se uma forma de se fazer a transposição didática, mediada pela Robótica Pedagógica, que vai além do simples construir e controlar um dispositivo robótico via computador.

Exemplo de projetos com utilização da RP junto aos Alunos de Ensino Médio PIBIC-EM

O PIBIC-EM é um programa do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) que tem por objetivo fortalecer o processo de disseminação das informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos e, desenvolver atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica dos estudantes. Os alunos de Ensino Médio, deste programa, que atuam no NIED, desenvolvem atividades de Robótica Pedagógica. Duas vezes por semana esses alunos, se deslocam para NIED/UNICAMP e junto aos seus orientadores e monitores, desenvolvem projetos na área de robótica, numa abordagem interdisciplinar que contribui com a sua formação. Esses alunos recebem, durante um ano, uma bolsa do CNPq e a eles são atribuídos um perfil de pesquisador júnior, com obrigações de apresentarem e aprovarem relatórios parcial e final de suas pesquisas. Podemos caracterizar as atividades desenvolvidas por esses alunos como uma ação de educação integral em escola de tempo integral em função da ampliação do tempo da jornada escolar, realizada nos territórios da UNICAMP. A seguir, será apresentado o projeto Elevador de Carga desenvolvido por esses alunos.

Elevador de carga

A experiência se originou a partir da seguinte problematização: “Como funciona um elevador de carga?” Ou, “O que é necessário para programar um elevador de cargas, nos moldes convencionais, utilizados socialmente?” Utilizando de tijolos Lego, os alunos montaram uma estrutura que funcionava utilizando um RCX (módulo programável da Lego), um motor, algumas engrenagens como mostra a Figura 2. Além disso, adicionaram um sistema mecânico de transporte de carga como mostra a Figura 3.

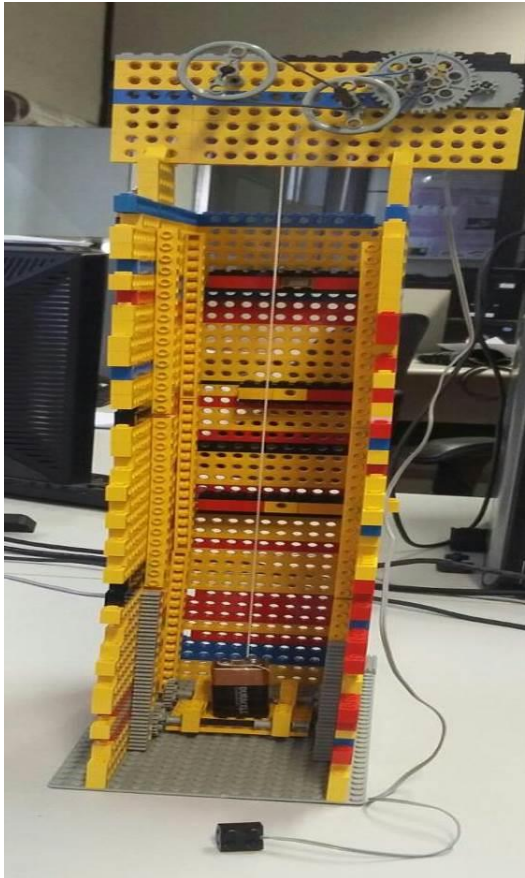


Figura2 – Resultado final do elevador de carga: estrutura, engrenagens e motores

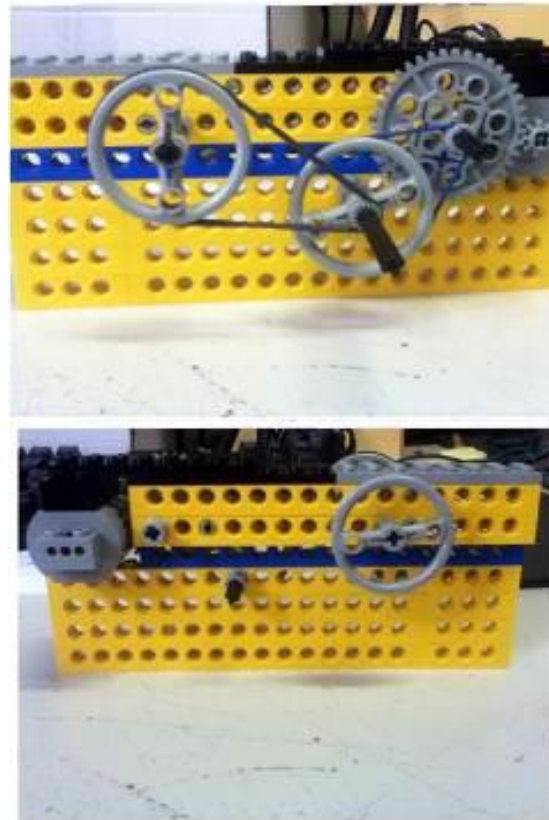


Figura3 – Sistema mecânico de transporte de carga com módulo redutor de velocidade

O sistema mecânico de transporte de carga permitia com que a caixa de carga do elevador subisse ou descesse, parando nos andares. Ao todo foram projetados 03 andares. Foi desenvolvido um módulo redutor de velocidade, que possibilitava com que a velocidade de rotação do eixo do motor, a ser transmitida, para o eixo do sistema da caixa de carga, fosse reduzida, e a força neste eixo aumentada, para permitir com que a caixa de carga subisse e descesse numa velocidade compatível transportando um determinado peso. Para demarcar os pontos em que a caixa de carga deveria parar (os 03 andares), foi programado o tempo que levaria para se deslocar de um andar para o outro, e quando chegasse ao último andar, realizaria a ação inversa, descendo parando ou não nos andares. Para construir o sistema mecânico de transporte de cargas foram utilizadas peças mecânicas como, eixos, motor, roldanas, polias, jogos de engrenagens, etc. Essas peças foram montadas usando princípios mecânicos inspirados em máquinas reais como, por exemplo, escadas rolantes, betoneiras, guindastes, dentre outras presentes no dia a dia dos alunos. Com isso, no contexto de uso da RP como TIC, foi possível criar situações diferenciadas de ensino e aprendizagem e, vivenciado como a Robótica

Pedagógica (RP) pode possibilitar a Transposição Didática dos conceitos das Ciências de Referência e das Engenharias para o currículo escolar. Ou seja, Transposição Didática de conceitos inerentes ao currículo do Ensino Médio que deixaram de ser simplesmente anunciados ou colocados/copiados da lousa e passaram a ser vivenciados por meio do processo de concepção, construção e automação de um dispositivo robótico.

Automação do Elevador de carga

A programação do elevador foi realizada no software RoboLab. Nas Figuras 4 e 5 é possível ver a programação elaborada. As figuras representam uma das versões de programas elaborados pelos alunos.

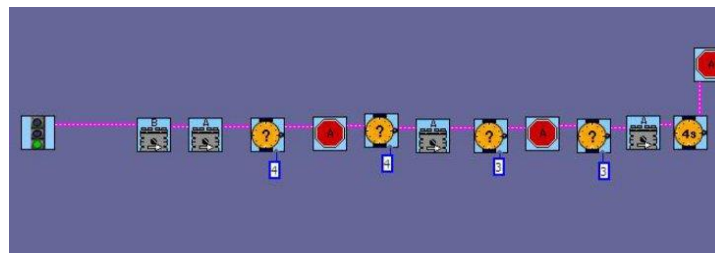


Figura4 – Programação do elevador (Parte 1)

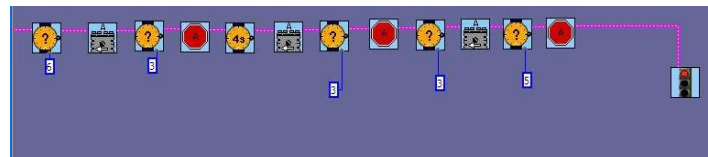


Figura5 – Programação do elevador (Parte 2)

O elevador construído pelos alunos conseguiu realizar as tarefas necessárias de subir e descer parando nos andares. As dificuldades encontradas foram basicamente de construção do sistema mecânico, como um todo, e de programação/automação do elevador com o software Robolab. Entretanto, ao longo do desenvolvimento do projeto essas dificuldades foram sanadas.

Projeto Semáforo Interativo

O Semáforo Inteligente foi implementado no ambiente de programação Arduino na plataforma Ardublock. Esse projeto consistiu em um semáforo que sinaliza, aos veículos, Figura 6, e outro semáforo que sinaliza aos pedestres, Figura 7 com os seguintes requisitos: (1) os dois semáforos funcionam de maneira conjugada, tendo em vista que pedestres e veículos não podem ter a mesma indicação, pois acarretaria em um possível acidente. (2) ao mesmo tempo em que veículos têm a indicação de passagem livre, pedestres aguardam à sua travessia, e vice-versa. (3) os veículos têm a passagem livre até o momento em que o botão para os pedestres seja acionado para detectar sua presença. (4) assim que o botão for apertado, desde que a travessia dos veículos tenha ultrapassado cinco segundos, o sinal verde para os carros mudará instantaneamente para

o sinal amarelo e depois vermelho, fazendo com que os pedestres tenham sua travessia liberada. (5) no sistema, existe um botão destinado aos pedestres que os auxiliam quanto à otimização, do tempo de espera para a travessia da rua, visto que ao apertar este botão, sua passagem é liberada na mesma hora. Este botão tem também o intuito de liberar a passagem dos veículos quando não há pedestres, impedindo paradas em vão que acarretam em custos e más condições de funcionamento do trânsito. No desenvolvimento deste projeto os alunos tiveram que cumprir os cinco requisitos.

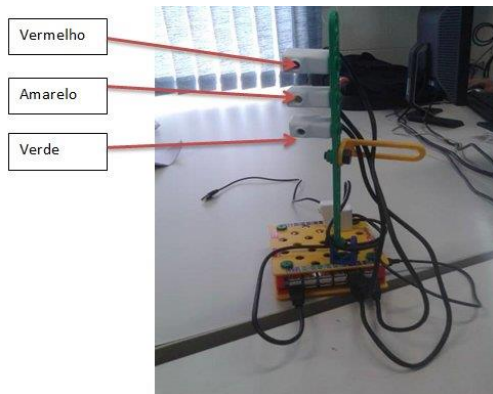


Figura6 – Semáforo (vista dos veículos)



Figura7 – Semáforo (vista dos pedestres)

Automação semáforo interativo

O semáforo interativo foi montado com peças “Atto (Educação Científica e Tecnológica)” e automatizado com o ambiente de programação Arduino na plataforma Ardublock. A plataforma ArduBlock é um ambiente simples de se programar, baseado na ideia de montar um “quebra-cabeças” no qual as ações são de selecionar, arrastar e colar o bloco desejado, assim constituindo o programa a ser executado. A programação do semáforo está representada na Figura 8.

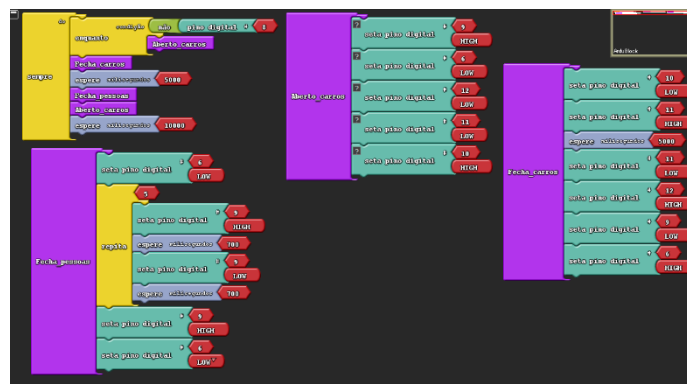


Figura8 – Programação do semáforo interativo

Discussão

Discussões realizadas durante a montagem e programação do elevador levaram ao estudo de mecanismos de redução de velocidade usando jogo de engrenagens, e ploias, estudo de recursão, uso de variáveis, dentre outros conceitos de programação. Discussões realizadas durante o processo de concepção, implementação e automação do projeto semáforo interativo propiciaram aos alunos abstração mental quanto à busca de soluções para o congestionamento das vias urbanas, um problema vivido na atualidade, nas grandes metrópoles do mundo. Isso contribuiu para a compreensão da importância do uso da robótica como ferramenta para auxiliar na reflexão e resolução de um problema social, recorrente na vida real. Além disso, do ponto de vista da Transposição Didática, o projeto semáforo interativo abordou conceitos da área do Urbanismo tais como Malha Urbana, Redes Urbanas, que, por sua vez se relacionam a questões sociais, como o engarrafamento de trânsito e o uso de semáforo como forma de democratizar o acesso e deslocamento seguro, nas cidades, para todos, pedestres e motoristas. Essas questões, na maioria das vezes, não são discutidas na sala de aula.

Conclusão

O estudo aqui apresentado buscou responder como a Robótica Pedagógica pode se constituir em ferramenta mediadora da Transposição Didática dos conceitos científicos para os saberes escolarizados. Tanto na atividade desenvolvida pelos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, crianças entre 10 a 11 anos, quanto nos projetos dos alunos de PIBIC-EM, jovens entre 14 a 17 anos, o foco foi o conteúdo curricular, aprendizado dos conceitos físicos e matemáticos e de programação por meio de experiência prática de concepção, construção automação e controle de dispositivos robóticos. O objeto mediador denominado, pelos alunos do 5º ano, de “carro robô” possibilitou, por um lado, com que formulassem problemas correlacionados ao estudo dos conceitos de espaço, tempo, velocidade, distância e potência, inerentes a movimentos de um carro, e por outro lado, a transposição desses conceitos científicos para os saberes escolares. No desenvolvimento do projeto do elevador e do semáforo inteligente os alunos PIBIC-EM trabalharam a programação de computadores, a automação e controle de dispositivos robóticos ao mesmo tempo em que relacionavam a importância e a dimensão social desses dispositivos a partir dos conceitos provenientes da área do Urbanismo, como o de malha e redes urbanas para se aprender sobre trânsito nas grandes cidades, sensibilizando assim os estudantes para o funcionamento de mecanismos presentes nas vias urbanas (nas avenidas, ruas). Portanto, concluímos que o trabalho propiciou por meio de experimentos de Robótica Pedagógica a Transposição Didática dos conceitos das Ciências de Referência e das Engenharias para o currículo escolar.

Referências

- Almeida, G. P. (2007) *Transposição Didática por onde começar*. São Paulo, Cortez Editora.
- Chevallard, Y., Bosch M. & Gascòn, J. (2000) *Estudiar Matemáticas El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, Horsori Editorial.
- D'Abreu, J. V. V., Ramos, J. G. et al (2011). Ambiente de Robótica Pedagógica com Br-GoGo e Computadores de Baixo Custo: Uma Contribuição para o Ensino Médio In Instituto de Computação da UFS (org) *Anais 22º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação e 17º Workshop de Informática na Escola*, Sociedade Brasileira de Computação, Aracaju, 100-109.
- Lopes, R. J. (2009) Robô da Grécia Antiga era movido a trigo <http://roboticagrupo4.blogspot.com.br/2009/05/historia-da-robotica.html> (Acessado em 10/03/2016).
- Lopes, A. C. & Macedo, E. (2012) *Teorias de Currículo*. São Paulo: Cortez Editora.
- Papert, S. (1985) *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo, Ed. Brasiliense.
- Papert, S. (1994), *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre, Ed. Artes Médicas.
- Trentin, M. A, Pérez, S., et al (2013). A robótica livre no auxílio da aprendizagem do movimento retilíneo. In Faculdade de Tecnologia da Unicamp (org), *Anais do Workshop do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE)*, Sociedade Brasileira de Computação, Campinas, 51-59.
- Valkiria, V., Ficheman, I. K. et al (2013). Reflexões sobre interdisciplinaridade e multidisciplinaridade na formação de professores em ambiente de m-learning. In Faculdade de Tecnologia da Unicamp (org), *Anais do Workshop do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE)*, Sociedade Brasileira de Computação, Campinas, 582-591.
- Vogl, I. (2011) <http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=9304> (Acessado em 10/03/2016).

Sistema de Locomoção Autônoma e Reconhecimento Facial Autonomous Locomotion and Facial Identification System

Roberto Sussumu Wataya

Núcleo de Informática Aplicada à Educação- Universidade Estadual de Campinas-
NIED/UNICAMP
rsussumu@nied.unicamp.br

João Vilhete Viegas d'Abreu

Núcleo de Informática Aplicada à Educação- Universidade Estadual de Campinas-
NIED/UNICAMP
jvilhete@unicamp.br

Resumo

O deslocamento de portadores de deficiência visual em ambiente desconhecido, impõe a eles a dependência de uma terceira pessoa de boa vontade, isto porque a maioria das placas sinalizadoras, não são percebidas pelos invisuais, o que dificulta sua locomoção. Este estudo apresenta um sistema de locomoção autônoma e reconhecimento facial, que identifica e reconhece as imagens faciais e estabelece a trajetória do destino de interesse do usuário. Por meio de análises dos trabalhos relacionados, foram definidos os parâmetros dos aplicativos com os requisitos: capturar a imagem facial, cadastrar e armazenar em um banco de imagens; e utilizar a programação de aplicações- api, para aplicar na interface de um aplicativo embarcado no sistema de posicionamento geográfico, cuja função é a pesquisa de rotas para um destino escolhido, podendo ser *online* ou *offline*. Os resultados apresentados são preliminares, mas o desempenho atendeu as expectativas.

Palavras-chave: Deficiência visual; locomoção, app, api

Abstract

The displacement of the visually impaired in an unknown environment, imposes them a dependency of a kind sighted person, all because signposts can not be seen by a blind one, which hinders their mobility. This paper presents an autonomous locomotion system and face recognition in which identifies and recognizes the facial images and sets their interest destination path. Through analysis of related works, parameters of applications were established with requirements such as: facial image capture, register and store in an image database; and a geographic positioning system which function is research ways to a chosen destiny, it can be online or offline. The obtained results shown here are still preliminary, but the performance met expectations.

Keywords: visual impaired, mobility, app, api

Introdução

No Brasil, existem mais de 45,6 milhões de brasileiros que declararam ter alguma deficiência, isso equivale a 23,9% da população do país, e a Deficiência Visual foi a que mais surpreendeu com 35,7 milhões de pessoas (18,8% do total de brasileiros) afirmaram ter algum problema para

enxergar mesmo com óculos ou lentes de contato (IBGE, 2010¹). Assim, fica evidente a necessidade de novas tecnológicas para suprir esse *deficit* da população invisual. Podemos afirmar que, o grande desafio para essa comunidade dos deficientes visuais, é poder interagir com as pessoas ao seu redor de modo eficiente, seguro e de preferência mais autônoma, é como no dito popular “ conversar olhando nos olhos”.

O uso de dispositivos móveis tem crescido vertiginosamente, pois com ele o usuário realiza quase tudo que normalmente se faz em um computador pessoal. Para Silveira (2014) em um dos seus estudos, afirma que “O acesso à internet pelo dispositivo móvel chegou a 52,5 milhões em 2013, essa preferência também alcançou a comunidade dos Deficientes Visuais. Neste contexto este estudo propõe o desenvolvimento de um sistema de locomoção autônoma e identificação facial, para dispositivos móveis na plataforma Android, para o deficiente visual.

Este artigo está estruturado em sete seções, incluindo a primeira com a Introdução, em seguida analisa os Trabalhos Relacionados; na seção três apresenta o Sistema Proposto; depois o Algoritmo para Identificação de Imagens; seguida de Metodologia do Teste; na seção seis, mostra os Resultados; para finalizar com as Considerações Finais e Trabalhos Futuros.

Trabalhos Relacionados

Este estudo, teve como inspiração o trabalho de d’Abreu (2010) que desenvolveu a Rota Acessível – Orientação Espacial no Campus da Unicamp, cujo principal enfoque foi o de desenvolver e executar, uma ferramenta de auxílio ao deslocamento seguro de indivíduos com deficiência visual, que percorrem no campus da Unicamp. Apesar de a idéia deste trabalho seja semelhante, foi utilizado uma linha de desenvolvimento diferente. No trabalho de d’Abreu (2010), a acessibilidade na locomoção é feita em um mapa tátil com relevo e dispositivos sonoros embarcados. Neste trabalho que ora propomos, toda acessibilidade na locomoção: reconhecimento e rota é processado em um dispositivo móvel, na plataforma Android.

Assim, o objetivo deste trabalho é possibilitar ao deficiente visual um deslocamento mais independente, e para isso, foram analisados outros trabalhos que tinha como principal foco o de pesquisa e desenvolvimento de sistemas de navegação para pedestre e, nessa linha de raciocínio os pesquisadores Helal; Moore e Ramachandran (2001), desenvolveram – *Drishiti*- um sistema de navegação para pedestre sem fio, que integra várias tecnologias como computadores, reconhecimento de voz, sistema de informação geográfica e o sistema de posicionamento global.

¹ IBGE, 2010- dados extraído do website: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2012/04/239-dos-brasileiros-declaram-ter-alguma-deficiencia-diz-ibge.html> Acesso em 31/10/2014.

O pesquisador Espindola (2009) fez um estudo sobre Modelos Ocultos de *Markov* – (*Hidden Markov Models*- HMM), que trata de um formalismo *Markoviano* usado para modelar situações nas quais a fonte geradora dos sinais observados está oculta no observador. Esse formalismo pode ser usado tanto para estudar a natureza dessa fonte quanto para ajudar a prever observações futuras. Já Machado & Almeida Junior (2003) desenvolveram um sistema de reconhecimento biométrico aplicados à segurança de ambientes físicos, que se utilizadas de forma apropriada, as técnicas biométricas podem diminuir em grande parte, os problemas relacionados com a Segurança. Nesse estudo eles concluem que, não basta dotar apenas o software com técnicas de reconhecimento biométrico, também são necessários outros controles como físico e técnicas de reconhecimento biométricas, pela face e pela impressão digital.

Já a pesquisa de Faria (2014) que trabalhou com um projeto de reconhecimento facial *open source*, utilizando a biblioteca *Malib* e seus conceitos de visão computacional, e com este recurso biométrico permite criar soluções interessantes. E Andrade-Neto (1997), trabalhou com modelo de representação da informação facial o método de *eigenfaces*. Devido apresentar a capacidade do método de extrair e comprimir a informação da imagem facial ele compõe o núcleo para a extração de características de nosso sistema de reconhecimento. O processamento do método de *eigenfaces*, em nosso sistema de reconhecimento facial foi implementado de modo semi-automático.

Todos esses trabalhos que consideraram a mobilidade e, que exigem a integração de várias tecnologias tiveram bons resultados, mas para processar todas essas informações de maneira simultânea e em tempo real com dispositivos móveis, é muito complexo e são necessários utilizar programas e algoritmos de alto desempenho, além de contar com o uso inteligente de memória e do processador.

Este estudo, apresenta um sistema de locomoção autônoma, de forma mais simplista que utiliza imagens capturada, processada e o processamento para localizar, por meio de um gps - um caminho para o destino estabelecido. E, para que haja um desdobramento exitoso deste projeto, com a finalidade de que o usuário deficiente visual possa na sua plenitude se locomover autonomamente, de maneira segura, esse sistema deverá reconhecer todos os objetos da visão computacional e indicar a rota mais indicada para chegar ao destino escolhido.

Sistema Proposto

Sistema Embarcado no GPS

O Sistema de Locomoção Autônoma e Reconhecimento Facial - SLA, foi criado com a finalidade de desenvolver uma **interface de programação de aplicações- api**, e um **aplicativo- app**, de reconhecimento fácil. A primeira, para utilizar como uma interface de um aplicativo embarcado no sistema GPS- (*Global Positioning System*- Sistema de Posicionamento Global), com a função de informar e auxiliar o usuário deficiente visual, para sua locomoção mais segura na rota que leva ao seu destino escolhido. E a segunda, para ter o processamento da imagem realizado em um dispositivo móvel.

Para o desenvolvimento de uma interface de programação de aplicações- **api**, foi necessário criar um algoritmo que gerasse um sistema de localização “mista”, constituídas de tecnologias de baixo custo, um GPS: *wase* ou *here*- ambos grátis; e uma câmera com resolução de 1.3 pixels. Essas tecnologias, terão a função de auxílio de informações que são fornecidas pelo GPS. A câmera instalado no óculos do usuário, capta as informações do ambiente, e o GPS- fornece a posição usuário. Assim, o algoritmo faz a fusão desses dados resultando a imagem de localização do usuário dentro do ambiente.

Didaticamente, podemos descrever que essas ferramentas auxiliares para essa modalidade de locomoção autônoma, divide-se em dois níveis, a global e a local. A locomoção global é realizada pelo GPS, que definirá a rota estabelecida pelo usuário, e a locomoção local, é a processa as informações coletadas pela câmera e ajuda a estabelecer a melhor rota.

Por dois motivos, foi escolhida a plataforma *Android*: 1) Suporte que oferecido pelo *software OpenCV*, na sua versão 2.3: e o segundo motivo 2) Essa plataforma é “amigável”, tanto na arquitetura como no desenvolvimento e criação de aplicações acessíveis; e finalmente *o Android* é responsável por aproximadamente 78,9% do mercado mundial de *smartphones* (GARTNER, 2015).

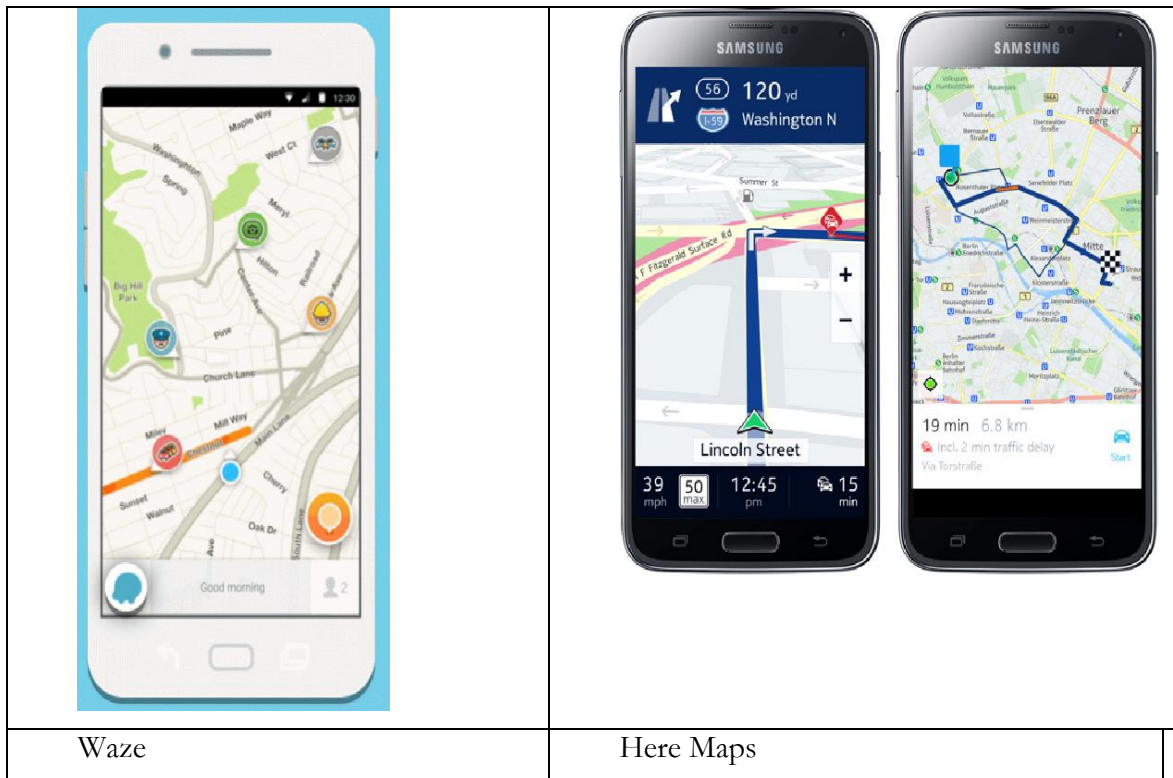


Figura1a – Waze- GPS; Fonte: Site do Waze

Figura1b – Here- GPS; Fonte: Site do Here

Reconhecimento Facial

Os dispositivos móveis, são geralmente de toques- *touch screen*, o que dificulta enormemente para o público deficiente visual, assim é necessário desenvolver uma interface que seja amparada nos demais sentidos. Dessa forma, a audição e o tato foi a opção escolhida para a interação com o sistema criado.

O desenvolvimento de um aplicativo para os deficientes visuais é um desafio, pelo fato desses aparelhos serem *touch screen* – tela de toque, que tem um grande apelo visual. Dessa forma, será necessário criar uma interface que seja baseada nos outros sentidos. Assim a audição e o tato foram escolhidos, para que aconteça a comunicação das ações do aplicativo criado.

Na figura-2, mostra o fluxo do sistema de locomoção autônoma. O funcionamento desse sistema, quando ativado pelo usuário por meio do toque, a câmera¹ alojada na armação dos seus óculos, captura a imagem da pessoa que se encontra na sua frente, essa imagem será analisada no banco de imagens pelo sistema SLA; se cadastrada, o sistema emitirá o nome na forma de uma mensagem sonora; se não, a mensagem será “imagem não cadastrada”.

¹ Câmera digital comum de 1.3 mega pixels.

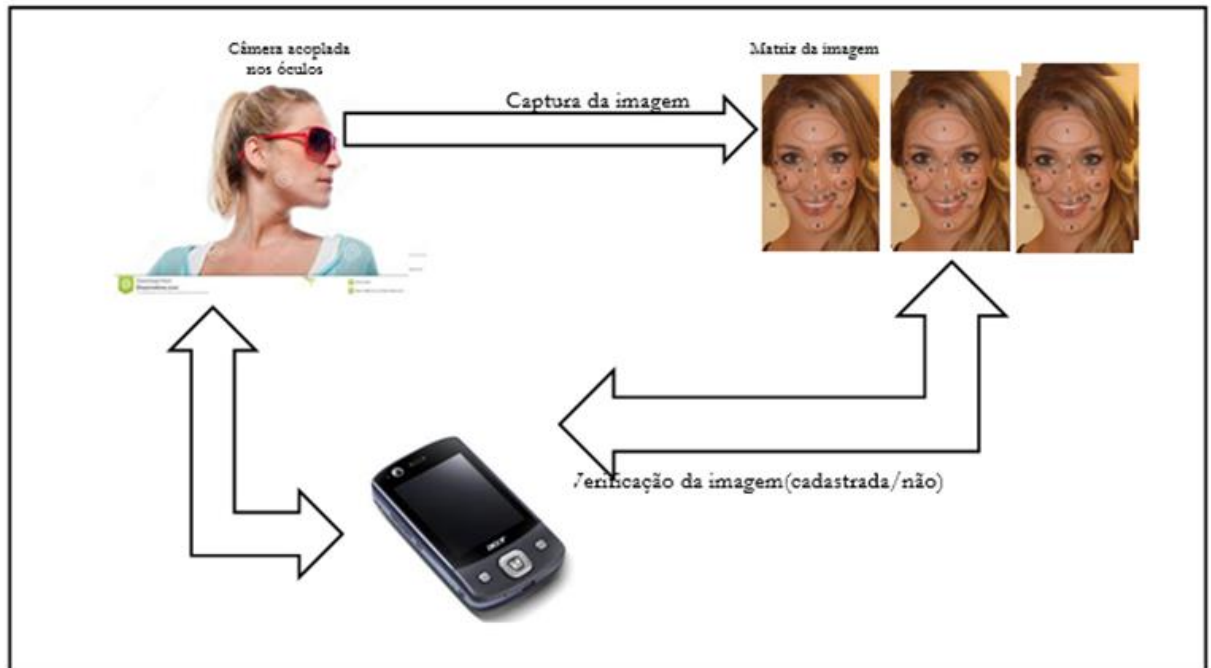


Figura2- Fluxo do Sistema de Locomoção Autônoma

Sistema de Locomoção Autônoma- SLA, visando maximizar sua efetividade na experiência com o usuário deficiente visual, esse aplicativo criado foi dividido em dois componentes:

- 1) **Sistema principal**- é uma ferramenta criada com a finalidade de permitir que o aplicativo funcione na tela de um dispositivo móvel, por meio de um toque, ele sempre fica ativo na área de trabalho no canto superior direito, que quando ativada é o responsável pelo reconhecimento ou não da imagem capturada pela câmera.
- 2) **Resultado do serviço**- esse componente cuja principal função é a identificação de imagem até no máximo 65cm da câmera, demais objetos serão desconsiderados, dadas as limitações do hardware eletrônico e sensorial, mas para manter uma efetividade interessante, foi escolhido a opção da face humana como referencial do contexto. Essa opção, a face humana é muito interessante por terem vários trabalhos já realizados sobre sua identificação e, portanto amplamente divulgados

Por meio do protótipo desenvolvido, podemos visualizar o desempenho do sistema. A figura-2, mostra o exemplo de funcionalidade do sistema em uma simulação de uma situação real.

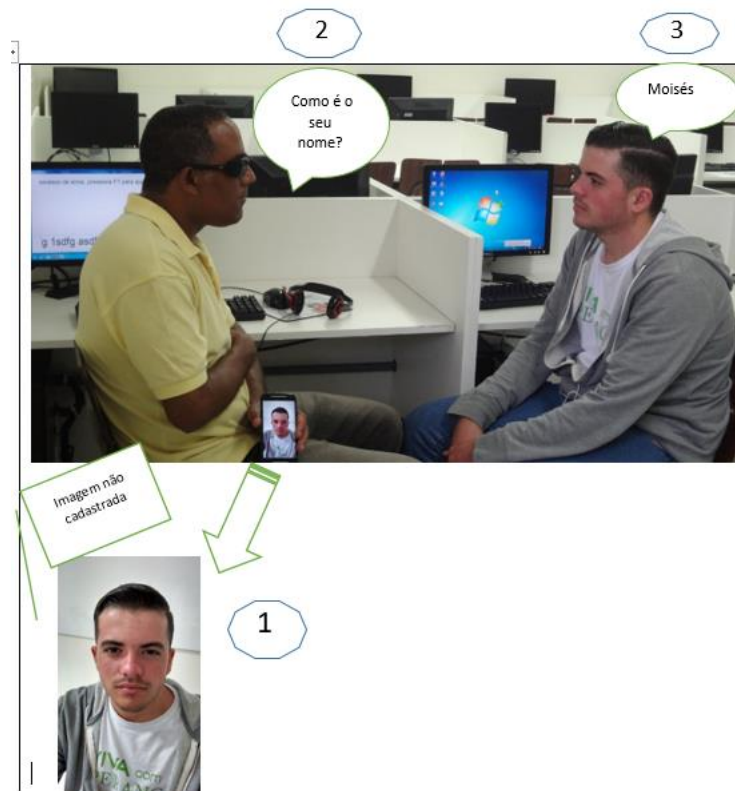


Figura2 - Sistema de captura de imagem

Algoritmo de Identificação de Imagem

No desenvolvimento de um Sistema de reconhecimento facial, há muitos tipos de variações que ocorrem na aparência como: falta de iluminação, a posição da cabeça, a mudança no dia-a-dia como estilos de cabelo, barba, bigode ou outra variação qualquer. Além disso, o Sistema deve ser tolerante para o envelhecimento, mudança de peso e consequentemente as mudanças faciais, como cirurgia plástica no nariz (Machado & Almeida-Junior, 2003).

O ideal para formação do Banco de Dados de Faces, alguns fatores como posição das imagens são importantes para serem consideradas, uma frontal, outra de perfil do lado direito e o do esquerdo, essas imagens deverão ser sem ruído e sem deformações.

Para testar o modulo de reconhecimento de faces, é necessário um banco de seqüência de video deve ser gerado, e para isso solicitar a colaboração de dez pessoas de alguma família. Para cada pessoa, duas seqüências de treinamento e de teste, devem ser gravadas em momentos diferentes, com um espaço de uma semana. Há uma clara percepção de mudanças na aparência do indivíduo, após esse interval, como diferentes penteados, presença ou ausência de barba, óculos, etc. Nesse processo, as características faciais (olhos, nariz e boca), devem ser estar presentes nos quadros da seqüência (Machado & Almeida Junior (2003, p.107).

Assim com a base de dados pronta, será possível identificar ou não as imagens que estão no ambiente. O processo de reconhecimento, é feito por meio da análise de cada quadro; quadro a quadro, até identificar a pessoa. O algoritmo para detecção da Face, se processa por meio da característica geométrica que tende a se mostrar robusto ao identificar regiões de cor de pele de pessoas de diferentes raças, idades e sexo.

Outra possibilidade importante para destacar, é a possibilidade do sistema funcionar em diferentes condições de iluminação. O algoritmo foi desenvolvido baseado na biblioteca OpenCV- *Open Source Computer Vision Library*, versão 2.3, na plataforma Android para celulares que podem funcionar com orientações da tela paisagem ou retrato, e para simplificar o algoritmo de visão computacional foi estabelecido a aplicação somente do tipo retrato, portanto o Sistema captura e manipula as imagens com esta orientação; retrato.

Plataforma Android

O Plataforma *Android*, é uma plataforma aberta para dispositivos móveis e sua arquitetura utiliza como *Kernel* o sistema operacional *Linux*, e junto são fornecidas biblioteca C++ para atividades como acesso de *Hardware* e gerenciamento de energia. A máquina virtual *Dalvik*, que está “embutido” no *Android*, que tem como função principal a implementação customizada garantindo que múltiplas instâncias possam ser executadas de maneira eficiente em um único dispositivo. Com isso é possível escrever códigos para acesso ao *Kernel* diretamente com C++ com a interface JNI para a comunicação entre o componente escrito com o código nativo e o restante da aplicação (SOUZA & MAREGONI (2013, p.4). Dessa forma, não é necessário criar o código nativo para o processamento de imagens nos aplicativos móveis. A Figura2 mostra o fluxograma de execução do *OpenCV* na plataforma *Android*.

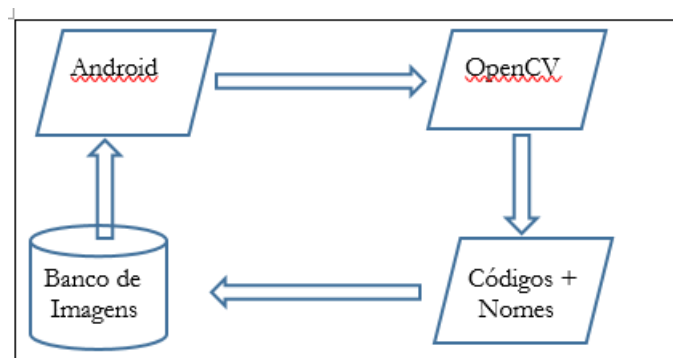


Figura2 - Fluxograma de execução do *OpenCV* na plataforma Android

Para escrever código eficientes na plataforma Android é necessário cuidar, pois os dispositivos móveis não possuem os mesmos recursos computacionais de servidores e dos computadores padrões. As aplicações nos dispositivos móveis, precisam ser rápidas e eficientes

do contrário podem ser interrompidas pelo sistema operacional. Na tarefa de envolve o processamento de imagens, considera-se sempre a liberação de recursos tão logo quanto possível. Assim, quando a imagem não é identificada, o sistema automaticamente questiona o nome para criar um código de associação e a mantém no Banco de Dados de Faces [MEIER (2009) apud SOUZA & MAREGONI (2013, p.4)]. Nos testes realizados neste estudo, observou-se que a câmera de captura das imagens teve bom desempenho com as *APIs* do *OpenCV* como do *Android*.

Metodologia do Teste

Antes de definir o equipamento móvel fizemos duas pesquisas, a primeira consultamos os deficientes visuais: Qual o aparelho com configuração, que mais utilizam? Consultamos o site oficial da biblioteca *OpenCV*, para conhecer as configurações mínimas para aparelhos com sistema Android. Dessas buscas, escolhemos Moto-G 2ª geração com 4G LTE, versão Android 5.0.2

Os algoritmos de geração de sistema de localização de rota e de processamento de imagens, foram testados de duas formas distintas: testou com pessoas com imagem facial cadastradas previamente, e com pessoas sem o cadastro no banco de dados de imagens, em ambos os casos com uma rota desconhecida. A finalidade de verificar o comportamento do programa desenvolvido, na locomoção segura de uma rota e no reconhecimento da imagem .

Resultados

O Sistema de Locomoção Autônoma e Reconhecimento Facial, foram aplicado em dez deficientes visuais, em oito destes o SLA conduziu corretamente ao destino final e reconheceu uma pessoa cadastrada previamente e outra não cadastrada, o sistema emitiu a mensagem “imagem não cadastrada” para em seguida cadastrar. Para um dos participante, o sistema não conseguiu “levar” ao destino desejado, porém reconheceu a face com quem ele entrou em contato. E mais um participante, o sistema de localização de rota funcionou adequadamente, porém não reconheceu a pessoa com quem entrou em contato.

Espera-se que o Sistema de Locomoção Autônoma acima descrita, seja utilizada pelo deficiente visual e também por outras deficiências, e sirva como uma opção de: Dar maior autonomia, para que o usuário Deficiente Visual do SLA, possa “ir e vir” sem dificuldades.

Aumentar as possibilidade de interação com outras pessoas, em caso da pessoa ser conhecidas, o sistema- SLA, identificará e dirá o seu nome, causando a impressão que ele viu

esse amigo e saúda-o dizendo seu nome “Olá fulano de tal” como vai? No caso da pessoa ser desconhecida, o sistema emitirá uma mensagem: “**imagem não cadastrada**”, então do deficiente visual perguntará o seu nome “**como você se chama?**” Após a resposta do interlocutor, ele repete: “**ah! é o senhor Antonio!**”, assim o SLA grava a imagem com o sr. Antonio.

Considerações Finais e Trabalhos Futuros

O Sistema de Locomoção Autônoma e Reconhecimento Facial, aqui apresentado em seus testes preliminares, apresentou um desempenho de funcionalidade de 80%, indicando sua viabilidade de um sistema que dará ao deficiente visual uma maior autonomia na locomoção e na capacidade de interagir com pessoas ao seu redor.

Os problemas que o sistema apresentaram, foram principalmente na captura da imagens, de pessoas que estavam postadas em ambiente que apresentaram uma variação de luminosidade, e também na confusão no traçado da rota que deseja. O fator da confusão na nomenclatura do destino final por exemplo, foram ocasionados pelo fato de serem homônimos. Sabemos que, é necessário aumentar a quantidade de aplicações de testes, para a garantia de que o sistema esteja funcionando de maneira segura. O tempo de processamento das soluções no dispositivo móvel, ficou dentro do esperado para esse sistemat. Assim, podemos considerar que o sistema contribuiu nas pesquisas de problemas atuais no universo da visão computacional para dispositivos móveis, e a criação de interfaces para deficientes visuais.

Esse estudo, teve resultados considerados importantes, mas para aprimorar o sistema é necessário a continuação no aprimoramento do mesmo, pois consideramos que o algoritmo de reconhecimento facial, pode ser aperfeiçoado para reconhecer todos os objetos do seu “campo visual”. Finalmente, o desempenho do Sistema de Locomoção Autônoma e Reconhecimento Facial, pode ser considerada como regular nos testes aplicados, outros poderão ser aplicados para um aprimoramento mais significativo.

Referências

- Andrade-Neto, E.L. (1997). *Sistema de Identificação pessoal utilizando técnicas de reconhecimento e verificação facial automáticas*. Dissertação de Mestrado. Unicamp. Disponível no *website*: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000115009> Acesso em 29/10/2014.
- Barros, T. (2015). *Conheça o Android, o sistema operacional móvel do Google*. Disponível no *website*:

- <http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/android.html> Acesso em 20/nov/2015.
- Cunha, R.E.; Kunzler, L.S.Q.; Salvalaio, C.L.; *Dispositivo Portátil Identificador de Cores e Detector de Luz Ambiente para Pessoas com Deficiência Visual*. Disponível no *website*:
http://www.uniritter.edu.br/uploads/eventos/sepesq/x_sepesq/arquivos_trabalhos/2965/505/633.pdf Acesso em 10/10/2015.
- D'Abreu, J.V.V.; Bernardi, N.; Bastos, B.B.; Ferreira, C.M.; Kowaltowski, D.C.C.K.; Capeli, G.A.; Lourenço-Filho, M.; Alves, M.A.; Martins, R.J..(2010). *Rota Acessível*. Disponível no *website*: <http://www.nied.unicamp.br/rotacessivel/equipe.jsp> Acesso em 02/03/2016.
- Delai, R.L.; Coelho, A.D. (2014). *Desenvolvimento de Veículo Autônomo - Inteligência Central e Orientação por Câmeras*. Disponível no *website*:
<http://maua.br/files/122014/desenvolvimento-de-veiculo-autonomo-inteligencia-central.pdf> Acesso em 12/01/2016.
- Faria, A.O. (2014). *Biometria: Reconhecimento Facial Livre!*. Disponível no *website*:
<https://www.vivaolinux.com.br/artigo/Biometria-Reconhecimento-Facial-OpenSource/> Acesso e 14/03/2016.
- Gartner. (2015). *Gartner Says Emerging Markets Drove Worldwide Smartphone Sales to 19 Percent Growth in First Quarter of 2015*. Disponível no *website*:
<http://www.gartner.com/newsroom/id/3061917> Acesso em 29/nov/2015.
- Helal, A.; Moore, S.E.; Ramachandran, B. (2001). *Drishti: In Integrate Navigation System for Visually Impaired and Disabled*. Fifth International Symposium on Weareable Computer. Zurich. Anais: Piskataway: IEEE, 149-156.
- Here. (s/d). *Nokia oferecerá mapas offline do HereMaps nos Android da Samsung*. Disponível no *website*:
: <https://tecnoblog.net/164350/here-maps-offline-android-samsung/> (acesso em 15/03/2016).
- Hoydal, T.O.; Zelano, J.A. (1991). *An alternative mobility AID for the Blind The Ultrasonic Cane*. (in) IEEE Seventeenth Annual Northeast Bioengineering Conference, 7^a. Hartford. Anais. Piskataway: IEEE, 158-159.
- Ibge (2010). Disponível no *website*: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2012/04/239-dos-brasileiros-declaram-ter-alguma-deficiencia-diz-ibge.html> Acesso em 31/10/2014.
- Ieee. (oct. 1997). *Seeing-eye Cane Steers The Blind, Spectrum*, IEEE , vol.34, n^o.10, 17.
- Lara, A.T.S.; Azevedo, D.F.G.; Glock, F.S.; Campos, M.B.; Helegda, S. (out. 2007). *Monitor Tátil Gráfico para Deficientes Visuais*. Educação, Porto Alegre/RS, ano XXX, n^o especial, 103-112. Disponível no *website*:
<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/3551/2770>
Acesso em 29/nov/2015.

- Machado, V.S.; Almeida-Junior, J.R. (2003). *Sistema de Reconhecimento Biométrico Aplicados à Segurança de Ambientes Físicos*. Disponível no website: <ftp://www.linorg.cirp.usp.br/pub1/SSI/2003/A03.pdf> Acesso em 10/05/2014.
- Martinez, A.M.; Benavente, R. (june 1998). *The AR Face Database*, CVC Technical Report. n.º. 24.
- Milaré, C.R. (2003). *Extração de conhecimento de redes neurais artificiais utilizando sistemas de aprendizado simbólico e algoritmos genéticos*. Tese (Doutorado). Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo.
- Nye, P.W.; Bliss, J.C. (1970). *Sensory Aids for the Blind: A Challenging Problem with Lessons for the Future*. In: *Proceeding of the IEEE*, Vol. 58, n. 12, 1878-1898.
- OpenCV (s/d). *Open Source Computer Vision Library*. Disponível no website: <http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/> Acesso em 01/Nov/2014.
- Pozo, A.; Carvalheiro, A.F.; Ishida, C.; Spinosa, E.; Rodrigues, E.M. (2005). *Computação Evolutiva*. Grupo de Pesquisas em Computação Evolutiva. Departamento de Informática. Universidade Federal do Paraná.
- Prado, J.L. (2004). *Investigação Biométrica em Imagens Digitais para Detecção de Faces Humanas através de Proporção Divina*. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.
- Ran, L.; Helal, S.; Moore, S. (2004). *Drishti: An Integrated Indoor/Outdoor Blind Navigation System and Service*. In: Second IEEE Annual Conference on Pervasive Computing and Communications –PERCON'04. 2004, Piskataway, IEEE.
- Rasmussen, B. (2011). *Android ajudará mercado de smartphone a crescer*. 2011. Disponível no website: <http://www.tecmundo.com.br/android/9502-android-ajudara-mercado-de-smartphones-a-crescer-diz-gartner.htm> Acesso em 17/nov/2015.
- Schwartz, R.W.; Pedrini, H. (2008). *Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações*. São Paulo: Thomson Learning.
- Silva, E.S. (2001). *Otimização de Estruturas de Concreto Armado Utilizando Algoritmos Genéticos*. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- Silva, M.G. *Android domina quase 75% do mercado mundial de smartphone no começo de 2013*. Disponível no website: <http://www.ajudandroid.com.br/2013/05/android-domina-quase-75-do-mercado-mundial-de-smartphone-no-comeco-de-2013.html> acesso em 30/nov/2015.
- Silveira, S. (2014). *Número de brasileiros que usa internet pelo celular cresce 106% em dois anos, diz pesquisa*. 2014. Disponível no website:

<http://www1.folha.uol.com.br/tec/2014/06/1476690-numero-de-brasileiros-que-usa-a-internet-pelo-celular-mais-que-dobra-em-dois-anos-diz-pesquisa.shtml> Acesso em 17/nov/2015.

Souza, K.; Marengoni, M. (2013). *Uso de Visão Computacional em Dispositivos Móveis para Reconhecimento de Faixa de Pedestres*. Disponível no webiste: http://iris.sel.eesc.usp.br/wvc/Anais_WVC2012/pdf/97956.pdf acesso em 15/01/2016.

Spindola, L.S. (2009). *Um Estudo sobre Modelos Ocultos de Markow-HMM- Hidden Markow Model*. Monografia. Pós-Graduação em Ciências da Computação, Faculdade de Informática. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Waze (s/d). *Waze- Mapa ao Vivo*. Disponível no *website*: <https://www.waze.com/pt-BR> (acesso em 15/03/2016).

Estilos de Utilização do Espaço Virtual: Diagnose para a Utilização das TIC no Ato de Ensino

Trends in Virtual Space Usage: Diagnosis for the use of Technologies in the Education Act

Elvira Rodrigues

Escola Secundária Augusto Gomes; formadora do CFAE_Matosinhos; Colaboradora do CEDH da Universidade Católica do Porto
elvirarodrigues@esag-edu.net

Joaquim Escola

Escola de Ciências Sociais e Humanas - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
jescola@utad.pt

Resumo

Ensinar no século XXI lança novos e contínuos desafios aos docentes. Propomo-nos refletir em torno do significado da identificação dos estilos de utilização do espaço virtual dos alunos, enquanto diagnose para a utilização e otimização das tecnologias no ato de ensino. É um estudo exploratório desenvolvido no âmbito da disciplina de História A envolvendo um grupo de 45 alunos do 10º ano de escolaridade de uma escola do Grande Porto. Metodologicamente insere-se num paradigma naturalista. Os instrumentos de recolha de dados e monitorização foram o inquérito por questionário e diário de bordo com registos decorrentes da observação direta e participante. O referencial teórico centra-se em torno dos estilos de aprendizagem e de utilização do espaço virtual. Intentamos também apresentar as conclusões da exploração pedagógico-didática de um Ambiente Virtual de Aprendizagem na rede social *facebook* com a aplicação do *Modelo Pedagógico 7E*.

Palavras-chave: *Estilos de Utilização do Espaço Virtual; Facebook; Modelo Pedagógico 7E.*

Abstract

Teaching in the XXI century presents new and continuous challenges to teachers. We propose to reflect on the meaning of identification of the student trends in virtual space usage, as a diagnosis for the use and optimization of technologies in the education act. This is an exploratory study developed within the subject of History A, which involved 45 10th grade students of a Porto metropolitan school. At the methodological level it's centered within a naturalistic paradigm. Data collection and monitoring tools were the questionnaire survey and logbook records arising from direct and participant observation. The theoretical framework focuses around the virtual space learning and usage styles and we also present the explorative pedagogical-didactic findings of a Virtual Learning Environment in the Facebook social network with the application of the "teaching model 7E".

Keywords: *Virtual Space usage styles; Facebook; Teaching Model 7E.*

Introdução

A cultura digital provoca-nos diariamente numa dialética tão assustadora, quanto motivadora, face às opções a tomar, tanto ao nível institucional, como ao nível pedagógico e da sala de aula. *A gramática da escola* mudou (Formosinho *et al*, 2016), e independentemente da maior ou menor disponibilidade de recursos materiais e tecnológicos, a diferença passa pela atitude dos profissionais da educação face a esta mudança, conscientes de que (...) *são as pessoas, o projeto*

pedagógico, as interações, a gestão (Moran,2014:12), os atores que podem reposicionar as variáveis com vista à obtenção de novos resultados em contexto.

No nosso país, iniciativas como o P.T.E. (Plano Tecnológico da Educação) visaram a modernização tecnológica dos estabelecimentos de ensino associada a uma utilização mais generalizada das novas tecnologias de informação e comunicação na gestão escolar e no contexto do ensino-aprendizagem. Contudo, e não obstante a pretensão de colocar Portugal entre os cinco países europeus em matéria de modernização tecnológica das escolas até 2010, os desafios da atualidade mencionados no relatório de resultados provisórios publicados pelo NMC (2015:2) apontam a ligação do desenvolvimento do currículo e utilização das tecnologias em interação com o mundo real, numa aprendizagem centrada no aluno e que aposta em abordagens ativas e interativas da realidade, numa lógica cooperativa e colaborativa que tem vindo gradualmente a envolver cada vez mais alunos e professores (*apud*, 2015:3). Behrens (2014:73) apelidou o novo paradigma pedagógico de emergente e assente numa *educação planetária, mundial e globalizante*. O relatório supramencionado afirma que, nas escolas do mundo inteiro, a grande metamorfose da prática pedagógica reside na capacidade criativa e atuante dos alunos, a qual vem substituir o seu tradicional papel de meros consumidores de conteúdos. Para tal, defendem que elaborar o perfil dos alunos, com o objetivo de melhorar e ajustar as atividades pedagógicas é fundamental (*apud*, 2015:4).

Inspirados pela leitura deste relatório conjugada com o enfoque teórico em torno dos estilos de utilização do espaço virtual (Barros, 2008, 2010 e 2012), estilos de aprendizagem em ambientes *on-line* (Miranda *et al*, 2007) e estilos de aprendizagem na atualidade (Barros, 2011), levamos a efeito uma experiência no terreno que envolveu 45 alunos do 10º ano de escolaridade de uma escola do Grande Porto durante o decurso de um ano letivo.

Para nos posicionarmos recorreremos às sínteses e respetivo enquadramento elaboradas por Cué (2011) e Gallego *et al* (2015) e intentamos, a partir da identificação do estilo de utilização do espaço virtual, direcionar as nossas opções pedagógico-didáticas em função da diagnose efetuada.

De acordo com Barros (2008, 2012) os quatro estilos de utilização do espaço virtual podem ser caracterizados da seguinte forma (Quadro 1):

ESTILOS DE UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO VIRTUAL	TENDÊNCIAS
PARTICIPATIVO	Metodologias e materiais que priorizem o contacto com grupos <i>online</i> ; realização de pesquisas <i>online</i> ; realização de trabalhos de grupo; participação em <i>fóruns</i> de discussão; utilização dos materiais que vão sendo construídos e co construídos.
SELEÇÃO E PESQUISA	Necessidade de efetuar pesquisas, seleção e organização de conteúdos <i>online</i> como o elemento central da aprendizagem.
CONCEÇÃO E PLANEAMENTO	Necessidade de desenvolver atividades que valorizem e potenciem a utilização de aplicativos para elaborar conteúdos e estruturar atividades.
AÇÃO CONCRETA E PRODUÇÃO	Necessidade de realização rápida de serviços <i>online</i> . Espaço de ação e produção.

Quadro 1: Características dos quatro Estilos de Utilização do Espaço Virtual
 Fonte: Adaptado de Barros (2012:87,88).

Metodologia, Instrumentos de Recolha, Tratamento, Análise e Redução de Dados

Esta experiência em contexto educativo assenta num paradigma de investigação naturalista e interpretativo (Afonso, 2014), na medida em que, identificamos os estilos de utilização do espaço virtual dos alunos envolvidos, através de um inquérito por questionário, descrevemos e interpretamos os seus resultados, enquanto diagnose para a utilização e otimização das tecnologias, de forma adequada e produtiva, em contexto de sala de aula.

Os instrumentos de recolha de dados e monitorização da experiência foram o inquérito por questionário e diário de bordo, com registos decorrentes da observação direta e participante.

No tratamento, análise e redução dos dados, utilizamos a análise quantitativa, qualitativa e descritiva na interpretação do inquérito por questionário, inquéritos de diagnose e satisfação, e a análise de conteúdo da informação registada no diário de bordo. A recolha destes elementos emerge de um contacto frequente e prolongado com os alunos envolvidos e de uma observação atenta e integrada das suas ações e reações em contexto de sala de aula: observações intencionais e observações ocasionais.

Para a identificação dos estilos de utilização do espaço virtual utilizamos o inquérito por questionário desenvolvido por Barros *et al* (2008:107-108) também disponível em suporte digital em <https://goo.gl/iVZG6i>. Contudo, a obrigatoriedade de colocação dos dados pessoais e a existência de alguns termos em português do Brasil, de difícil compreensão para os alunos, motivou a colocação do questionário numa versão digital, por nós elaborada, em *google drive*,

partilhada com os alunos através do seu *email* institucional, com a adaptação para português de Portugal de alguns vocábulos a fim de o tornar mais perceptível.

Realizamos um pré-teste com uma população semelhante à do nosso estudo em número e características e validamos o questionário com seis especialistas em Ciências da Educação, os quais propuseram algumas melhorias técnicas, no que à sua adaptação para *google drive* diz respeito, e de que a separação dos quatro estilos indicados por A, B, C e D e por páginas, é um exemplo.

O diário de bordo foi igualmente utilizado como apoio no desenvolvimento deste estudo exploratório. Adotamos um sistema muito simples de anotações, através da elaboração de grelhas no *Microsoft Word* onde, sempre que possível, redigimos diretamente através do recurso a um *tablet* ou, para onde passamos as notas ocasionais recolhidas no bloco de notas do *smartphone*, ou por nós manuscritas num *moleskine*.

Concebemos também um inquérito de satisfação final, para aferir os resultados da utilização do grupo secreto no *facebook* e da aplicação do *Modelo Pedagógico 7E* (Okada, 2014:69-74). Este inquérito foi também elaborado em *google drive*, com *link* partilhado no grupo secreto, após testes junto de um grupo exploratório e a realização de um pré-teste ao questionário com a mesma turma de alunos desse grupo exploratório. Ficou dividido em quatro partes: dados pessoais e escolares dos inquiridos; utilização do computador e das redes sociais, nomeadamente, contacto com realidades relacionadas com trabalho colaborativo *online*; finalidade de utilização do grupo secreto no *facebook* e, por fim, finalidade de utilização das redes sociais. Foi feita a identificação de três vantagens de utilização de um grupo secreto na rede social em análise em relação à plataforma *moodle* e balanço da utilização do grupo durante o ano letivo em que decorreu (Cf. esquema deste inquérito no Quadro 2).

Dados pessoais e escolares	<ul style="list-style-type: none"> • Género • Idade • Frequência do 10º ano de escolaridade (1ª vez ou retenção)
Utilização do computador e das redes sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização do computador para...(estudar; atividades de lazer; na escola, quando não tem aulas; na escola, em atividades com colegas). • Aprendeu a utilizar o computador...(em cursos de formação específica; em autoformação; com o apoio de colegas; com o apoio de familiares e amigos; em formação na escola, na área das TIC). • Redes sociais que conhece e utiliza (<i>facebook</i>; <i>my space</i>; <i>linkedy</i>; <i>twitter</i>; <i>youtube</i>; <i>flickr</i>; outro).

	<ul style="list-style-type: none"> • Rede social que utiliza com mais frequência (<i>facebook; my space; linkedyn; twitter; youtube; flicker; outro</i>). • Frequência de utilização dessa rede social (várias vezes ao dia; uma vez por dia; uma vez por semana; uma vez por mês). • Média de horas diária de utilização dessa rede social (mais de 10 horas; entre 5 e 10 horas; menos de 5 horas). • Número de professores que utiliza as redes sociais no âmbito das suas disciplinas.
Finalidade de utilização do grupo secreto no <i>facebook</i> (seleção a partir de uma escala: muito importante; importante; pouco importante; indiferente)	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização de materiais didáticos. • Disponibilização de conteúdos complementares de informação sobre atividades a realizar. • Motivação dos alunos, nomeadamente através da colocação de imagens de incentivo. • Espaço de interação com o professor fora das aulas.
Finalidade de utilização das redes sociais (seleção a partir de uma escala: muito importante; importante; pouco importante; indiferente)	<ul style="list-style-type: none"> • Lazer/diversão • Manter contacto com amigos distantes • Manter contacto com familiares distantes • Fins académicos/estudos

Quadro 2: Inquérito de satisfação final: questões fechadas.

Participantes

Participaram neste estudo 45 alunos do 10^o ano de escolaridade do curso de Línguas e Humanidades, no âmbito da disciplina de História A, distribuídos por duas turmas as quais, a partir de agora, designaremos por turma A e turma B. Na turma A contabilizam-se 21 elementos e na turma B 24. No âmbito deste estudo exploratório, estas duas turmas funcionaram como um mesmo grupo de trabalho. Quanto ao género e média de idades os sujeitos encontram-se distribuídos da seguinte forma (Quadro 3):

Sujeitos do estudo	F	Média de Idades	M	Média de Idades
Turma A	11 (25%)	17 anos	10(22%)	17 anos
Turma B	14 (31%)	16 anos	10(22%)	16 anos
Total	25 (56%)		20 (44%)	

Quadro3: Distribuição dos sujeitos do estudo por género e indicação da média de idades.

Fonte: Elaboração própria.

No início do ano letivo, rapidamente nos apercebemos de que todos os alunos possuíam *smartphones* que utilizavam com particular destreza. Contudo, sempre que se colocava a questão de acesso à plataforma *moodle* do estabelecimento de ensino, retraíam-se. Em diálogo com eles,

dimensionamos que o grande obstáculo reside na dificuldade de acesso, visualização e manuseamento dos conteúdos dessa plataforma através do telemóvel, uma vez que esta ainda não é responsiva, ou seja não se encontra preparada para sistema *android* da *google* e *IOS* da *apple*, como já acontece com a plataforma *moodle* de alguns centros de formação de professores e com a plataforma da Direção-Geral de Educação. Incentivados também pela leitura de um conjunto de perguntas e respostas em torno das possibilidades e potencialidades dos estilos de aprendizagem e educação à distância (Barros, 2012) intentamos levar a cabo esta experiência em contexto educativo, com o intuito de que este grupo possa vir a funcionar como um grupo de controlo de um trabalho continuado e mais alargado, em próximos anos letivos. O instrumento de diagnose foi utilizado a título experimental com todas as limitações e precauções de utilização e análise que isso, naturalmente, implica.

Apresentação e discussão dos resultados

Relativamente ao inquérito de diagnose, começamos por efetuar o levantamento dos resultados obtidos. Após o tratamento, a redução destes dados permitiu elaborar a tabela 1. As percentagens das colunas A,B,C e D, correspondentes aos estilos: participativo em rede; seleção e pesquisa em rede; estrutura e planeamento em rede e ação concreta e produção em rede (Barros, 2008 e 2012) foi obtida a partir da seleção das afirmações (10 para cada estilo) efetuada pelos 45 sujeitos deste estudo exploratório. Assim, por exemplo, F1a (o sujeito feminino 1, da turma a, selecionou 9 das 10 afirmações apresentadas em A, o que corresponde a 25% das 40 possibilidades (10 para cada) que lhe foram apresentadas.

O estilo participativo em rede é o estilo que predomina. Foi identificado em 19 dos 45 sujeitos, 10 do género masculino e 9 do género feminino. Segue-se o estilo de seleção e pesquisa em rede identificado em 12 sujeitos, 8 do género feminino e 4 do género masculino, enquanto que, os restantes dois estilos, estrutura e planeamento em rede e ação concreta e produção em rede, obtêm os resultados de 6 e 2, respetivamente, distribuídos de forma equitativa entre os dois géneros. Contudo, na turma A, embora com uma diferença de apenas 1 elemento predomina o estilo de seleção e pesquisa em rede enquanto que, na turma B predomina claramente o estilo participativo em rede. A valorização desta diferença foi tida em consideração no trabalho a desenvolver com os alunos no espaço virtual, em geral, e no grupo secreto que com eles desenvolvemos na rede social *facebook*, de uma forma muito particular.

Contudo, as percentagens são muito próximas (em alguns casos iguais) entre os estilos, pelo que, como já mencionamos, trabalhamos com o(s) estilo(s) predominante(s) e

estivemos particularmente atentos a todas as informações adicionais que a análise deste inquérito fornece.

Sujeitos	A	B	C	D
F1a	9 25%	8 20%	6 15%	7 17,5%
F2a	8 20%	7 17,5%	6 15%	6 15%
F3a	2 5%	5 12,5%	3 7,5%	4 10%
F4a	8 20%	9 22,5%	7 17,5%	7 17,5%
F5a	7 17,5%	7 17,5%	6 15%	6 15%
F6a	9 22,5%	7 17,5%	6 15%	7 17,5%
F7a	6 15%	6 15%	8 20%	5 12,5%
F8a	6 15%	9 22,5%	7 17,5%	6 15%
F9a	7 17,5%	9 22,5%	8 20%	6 15%
F10a	7 17,5%	8 20%	7 17,5%	4 10%
F11a	5 12,5%	8 20%	6 15%	5 12,5%
F1b	8 20%	9 22,5%	7 17,5%	8 20%
F2b	8 20%	8 20%	9 22,5%	7 17,5%
F3b	8 20%	7 17,5%	5 12,5%	4 10%
F4b	6 15%	7 17,5%	7 17,5%	4 10%
F5b	7 17,5%	5 12,5%	7 17,5%	6 15%
F6b	6 15%	6 15%	7 17,5%	4 10%
7Fb	7 17,5%	8 20%	7 17,5%	6 15%
F8b	8 20%	8 20%	5 12,5%	7 17,5%
F9b	7 17,5%	4 10%	5 12,5%	5 12,5%
F10b	8 20%	7 17,5%	7 17,5%	5 12,5%
F11b	8 20%	9 22,5%	5 12,5%	3 7,5%
F12b	8 20%	7 17,5%	5 12,5%	5 12,5%
F13b	9 22,5%	7 17,5%	8 20%	4 10%
F14b	9 22,5%	7 17,5%	8 20%	6 15%
M1a	7 17,5%	6 15%	8 20%	6 15%
M2a	7 17,5%	5 12,5%	5 12,5%	5 12,5%
M3a	8 20%	5 12,5%	7 17,5%	7 17,5%
M4a	5 12,5%	3 7,5%	3 7,5%	4 10%
M5a	6 15%	7 17,5%	3 7,5%	6 15%
M6a	7 17,5%	5 12,5%	6 15%	2 5%
M7a	7 17,5%	6 15%	6 15%	8 20%
M8a	6 15%	9 22,5%	7 17,5%	6 15%
M9a	6 15%	5 12,5%	7 17,5%	4 10%
M10a	6 15%	7 17,5%	7 17,5%	3 7,5%
M1b	7 17,5%	6 15%	6 15%	5 12,5%
M2b	8 20%	9 22,5%	5 12,5%	6 15%
M3b	8 20%	4 10%	3 7,5%	2 5%
M4b	8 20%	6 15%	7 17,5%	6 15%
M5b	7 17,5%	6 15%	4 10%	3 7,5%
M6b	7 17,5%	5 12,5%	7 17,5%	2 5%
M7b	6 15%	5 15%	7 17,5%	4 10%
M8b	9 22,5%	10 25%	8 20%	7 17,5%
M9b	10 25%	9 22,5%	8 20%	7 17,5%
M10b	7 17,5%	5 12,5%	6 15%	5 12,5%

Tabela1: Estilos de utilização do espaço virtual dos 45 sujeitos.

Fonte: Inquérito por questionário.

Após a identificação dos estilos de utilização do espaço virtual, procedemos ainda, e com recurso à informação disponibilizada pelo inquérito, a uma análise das afirmações selecionadas pelos alunos, as quais triangulamos com as notas recolhidas, de forma intencional e sistemática, e ocasionais através da observação direta e participante. Assim, perante a afirmação de ausência de horário fixo para aceder à *internet*, concluímos que cerca de 95% se encontravam sempre conectados através do seu *smartphone*. Dimensionamos a sua angústia perante a ausência de ligação à *internet* impeditiva de acesso em tempo real aos *feeds* das redes sociais, aplicativos e jogos em que habitualmente navegam. Este aspeto explica também que efetuem as consultas e leituras *online*, e que raramente guardem informação para posterior trabalho *offline* - até porque, cada vez mais, utilizam o *smartphone* como substituto do computador e do *tablet*. Este aspeto cruza-se com a afirmação de que utilizam, de forma sistemática, valências comunicacionais disponibilizadas pela *web*, nomeadamente o *Whats.App*; o *Skype* e os que dispõem de um *Iphone*, o *Facetime*. Quando questionados sobre a forma utilizada para efetuar essa comunicação, as mensagens escritas, curtas e com recurso a abreviaturas, estão em primeiro lugar. Contudo, na turma A identificamos um grupo de 10 alunos que utiliza o *skype* para a realização de trabalhos de grupo e para aquilo que apelidaram de “*chat* para retirar dúvidas”. Intrigados, tentamos perceber um pouco melhor a dinâmica desses espaços comunicacionais e três motivos podem justificar a sua existência, a saber:

1. São alunos que residem em locais distantes dos restantes elementos da turma;
2. Já se conhecem, frequentaram a mesma turma e desenvolveram dinâmicas de parceria e estudo desde o ensino básico.
3. Trata-se, na sua generalidade, de alunos com bons resultados escolares, que se habituaram a dinâmicas de partilha, e que encaram esse espaço de diálogo e debate de conhecimentos como muito produtivo.

São poucos os que afirmam não se preocupar com a qualidade dos *sites* e apreciam efetuar pesquisas na *web* sobre temas do seu agrado e para trabalhos escolares, como fazem questão de mencionar. Neste último caso, confirmam que os títulos e subtítulos, mas sobretudo, os *tags*, desempenham um papel importantíssimo na seleção e interpretação da informação inserta nas páginas da *web*, pelo que consideram que os *hiperlinks* são uma grande ajuda nas pesquisas.

Este grupo de jovens da *geração polegar* (Rheingold, 2004) que prefere o *touch* ao rato tradicional e que gosta de experimentar vários programas e ferramentas *open source*, revela

muitas fragilidades em relação à literacia digital, denotando não ter ainda desenvolvido nenhuma estratégia específica de pesquisa e seleção de materiais na *internet*.

Estes apontamentos e inferências iniciais corroboram a opinião de Carlson (2007) sobre a facilidade e rapidez de utilização e assimilação de novidades tecnológicas, a inquietude de intentar fazer várias coisas em simultâneo, em detrimento da atenção e concentração que o ato de aprender implica.

Após uma análise inicial sobre o perfil de utilização do espaço virtual e valências *online* dos sujeitos envolvidos nesta experiência, inspirados pelos estudos de Barros (2008, 2010, 2012) e de Hardagh (2012) e conscientes de que (...) *a teoria de estilos pode-nos facilitar muitas diretrizes para entender o como aprender e ensinar no virtual* (Barros, 2010:107), iniciamos o grupo secreto da disciplina de História A na rede social *facebook* enquanto AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) e possibilidade de se poder constituir como experiência para *aprendizagem aberta expandida* (Hardagh, 2012), valorizando anteriores experiências levadas a efeito também com alunos do ensino secundário, como acontece com Minhoto e Meirinhos (2011).

Relemos e analisamos com particular agrado as expressões dos alunos quando falamos na criação de um grupo secreto no *facebook*, as quais podemos sistematizar em três categorias: perplexidade; entusiasmo e novidade, numa escola e em dinâmicas escolares, em que o ensino presencial ainda marca a agenda na educação.

Passamos agora à apresentação das conclusões da utilização de um grupo secreto na rede social *facebook* no contexto da disciplina de História A, dando visibilidade e entrecruzando o presencial e o digital na aprendizagem, nesta disciplina.

Na sequência da caracterização dos 45 sujeitos, e conscientes da importância de um *feedback* em tempo oportuno e de uma dinamização contínua e sistemática, numa fase inicial, selecionamos 5 aspetos inerentes a essa dinamização, a saber: disponibilização de materiais didáticos e conteúdos complementares de informação sobre atividades a realizar; motivação dos alunos, nomeadamente através da colocação de imagens e frases de incentivo; espaço de interação com a professora fora das aulas e espaço de interação com os colegas no âmbito da disciplina de História A. Numa fase posterior, resolvemos testar a aplicação, com adaptações ao nosso contexto, do *Modelo Pedagógico 7E*, apresentado por Okada (2014:69-74). Perante a ausência de experiências anteriores de aplicação deste modelo no contexto de ensino em que este estudo exploratório se desenvolve, servimo-nos do “desenho didático 7E para atividades de coaprendizagem propostas por docentes”, tal como nos é apresentado por Okada (Idem, *ibidem*).

Aplicação do Modelo Pedagógico 7E

Uma revisão do estado da arte sobre aspetos pedagógicos, naquilo que Okada (Idem: 69) intitula de *era digital aberta*, colocou-nos perante o *Modelo Pedagógico 7E*: Elucidar; Envolver; Explorar; Explicar; Elaborar; Examinar e Estender [divulgar]. Após um período inicial experimental de cerca de um mês, que funcionou como pré-teste, consideramos que seria interessante testar este modelo com os alunos no grupo secreto que, com eles desenvolvemos, na rede social *facebook*. Na seleção das atividades destinadas à sua implementação, estivemos particularmente atentos ao questionário de diagnose e intentamos que essa seleção contemplasse a possibilidade de favorecer as principais tendências de utilização do estilo virtual, identificadas neste grupo de 45 alunos.

O Quadro 4 sistematiza a proposta de desenho didático por nós testada para o módulo inicial do programa de História A do ensino secundário – “Estudar/Aprender História”.

Itens do Modelo Pedagógico 7E	Os 7 “E”	Atividades Propostas
ELUCIDAR	Partilha de conhecimentos e interesses – “Tempestade de Ideias”	Comente criticamente a frase de Marc Bloch <i>Se eu fosse a um antiquário, só teria olhos para as coisas velhas. Mas, sou um historiador, é por isso que amo a vida.</i>
ENVOLVER	Motivação	Partilha do <i>link</i> de um vídeo que se encontra disponível no <i>youtube</i> sobre a importância da história https://goo.gl/2tPsRs Após a sua visualização solicitamos a resposta ao <i>post</i> com um pequeno parágrafo em que os alunos tinham de apresentar e justificar a sua opinião sobre o significado e importância do estudo da História.
EXPLORAR	Exploração orientada de recursos com a possibilidade de sugerir outros	Realização de uma investigação orientada pela docente sobre um tema do programa da disciplina de História A. Em colaboração com a professora da disciplina de português os alunos realizaram um pequeno texto informativo com uma síntese do tema selecionado. Este texto tinha de ser ilustrado com imagens/figuras e partilhado no grupo 24 horas antes da realização de um debate em contexto de sala de aula nessa disciplina.
EXPLICAR	Reflexão, sistematização e integração dos significados construídos nas fases anteriores para desenvolver a compreensão do tema	Elaboração de uma síntese em <i>powerpoint</i> , <i>prezi</i> ou <i>emaze</i> (à escolha) sobre o tema escolhido que partilharam no grupo. Todos tiveram de visualizar e comentar criticamente os <i>posts</i> dos colegas. Alguns alunos elaboraram a síntese com recurso a um friso cronológico no <i>Dipity</i> .
ELABORAR	Consolidação - elaboração de algo em coautoria, reutilização	<i>Wiki</i> – elaboração de um texto construído de forma colaborativa.

EXAMINAR	Aprimorar da visão crítica com critérios de coavaliação	Foi partilhado o <i>link</i> de um questionário elaborado em <i>google drive</i> em que os alunos tiveram de proceder à auto e heteroavaliação dos trabalhos realizados até esse momento. Os resultados dessa avaliação foram posteriormente partilhados e debatidos.
ESTENDER [Divulgar]	Aplicação dos conhecimentos adquiridos noutros contextos com a possibilidade de experimentar a coautoria através da reutilização de trabalhos de colegas.	Efetuou-se um sorteio e cada aluno foi desafiado a reutilizar o trabalho de um colega. A docente orientou esta fase no sentido de que esta constituísse um contributo para novas produções de acordo com o que é proposto por Okada (2014:39). Em articulação com o professor bibliotecário os alunos participaram numa sessão sobre literacia digital destinada a explanar e debater questões relacionadas com plágio, reutilização e REA (Recursos Educacionais Abertos).

Quadro 4- “Estudar/Aprender História” com o “Modelo Pedagógico 7E”.

Fonte: Adaptado de Okada (2014:69-74).

A rapidez, facilidade, simplicidade e interação são as quatro categorias que se destacam da análise das questões abertas, do inquérito de satisfação e das notas de campo do diário de bordo. Rapidez na colocação e acesso aos *posts*, material e informações disponibilizadas; facilidade no acesso aos *feeds*, *posts* e materiais; simplicidade na visualização e transferência dos materiais e trabalhos propostos e rapidez na interação professora/alunos e alunos entre si. Possibilidade de respostas/comentários com recurso a *feedback* com a possibilidade da presença virtual da docente e dos colegas.

Relativamente à utilização do computador, as opções em casa, para atividades de lazer e em casa, para estudar, prevalecem claramente sobre as restantes. No tocante à forma como aprenderam a utilizar o computador, 54% afirmou ter sido em formação na escola, na área das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) e os restantes, com familiares e amigos. Como já anteriormente mencionamos, este grupo de alunos utiliza o *smartphone* para tudo, apenas recorrendo ao computador e/ou a um *tablet* para aquilo que não consegue realizar com recurso ao *smartphone*.

A possibilidade de esclarecimento de dúvidas, de forma síncrona com a professora, é uma das mais-valias indicada pela maioria dos inquiridos, ou seja, a expansão do ato de aprender e da sala de aula para além do espaço escolar.



Imagem 1 – A imagem do grupo secreto de uma das turmas.

Relativamente à aplicação do *Modelo Pedagógico 7E*, a reutilização de trabalhos dos colegas numa das três vertentes propostas pela professora, foi uma das atividades mais elogiadas pelos alunos, enquanto coaprendizes. As três possibilidades de reutilização do trabalho dos colegas eram coautoria, contextualização ou redesenho, de acordo com o que nos é proposto por Okada (2014:39).

O envolvimento dos alunos foi elevado e traduziu-se ainda, e para além das atividades propostas pela docente, em partilhas, comentários, fotos de atividades e, claro, nos populares *likes*. A partir da aplicação deste modelo, notou-se um maior à vontade por parte dos alunos, na utilização do grupo secreto no âmbito da disciplina, bem evidenciado nos *posts* que, mesmo durante o período de interrupção letiva, foram colocando. No ano letivo seguinte, pretendemos continuar com a dinamização do grupo secreto no âmbito desta disciplina, pelo que, a planificação já contemplou a aplicação do *Modelo Pedagógico 7E* noutras unidades temáticas.

Considerações Finais

Os resultados deste estudo exploratório, ainda que preliminares e não generalizáveis, permitem algumas notas conclusivas:

- A identificação do perfil de utilização do espaço virtual foi essencial no delinear das tarefas e atividades a desenvolver virtualmente com este grupo de alunos.
- A adaptação do *Modelo Pedagógico 7E* a uma unidade curricular do programa de História A do 10º ano de escolaridade revelou-se profícua e particularmente motivadora para os alunos. Estes, enquanto coaprendizes, assumiram-se criativos e atuantes e no inquérito de satisfação destacaram a reutilização de trabalhos dos colegas numa das três vertentes propostas pela professora, como algo muito proveitoso e motivador. Para este aspeto, muito contribuiu também, certamente, o debate efetuado em torno dos direitos de autor

e do plágio, integrado na literacia digital, na ética informática (Escola, 2007) e desenvolvido em articulação com o professor bibliotecário.

- As quatro mais-valias da utilização de um grupo secreto na rede social *facebook*, na opinião dos sujeitos envolvidos, são a rapidez, facilidade, simplicidade e interação.
- Esta experiência revalidou a opinião já expressa por Barros (2008) de que (...) *um conteúdo ou uma ferramenta do virtual não pode ser considerado difícil ou fácil, depende unicamente dos interesses pessoais e motivacionais* (Idem:104) e de que o professor tem de trabalhar em coassociação (Prensky, 2011) com os seus alunos, enquanto coaprendizes contribuindo para alterar a *gramática secular da escola* (Formosinho et al, 2016:13), numa era de *aprendizagem aberta expandida* (Hardagh, 2012).

A continuidade deste projeto nesta disciplina, nos anos subsequentes (11º e 12º anos de escolaridade), pode estar na génese de um REA (Recurso Educativo Aberto) de divulgação desta experiência, passível de ser testada, melhorada e ampliada com o contributo de outros docentes e estendendo-se a outras disciplinas e estabelecimentos de ensino.

Referências

- Afonso, N. (2014). *Investigação Naturalista em Educação. Um Guia Prático e Crítico*. V. N. Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Barros, D. (2012). "Estilos de Aprendizagem em Plataformas Digitais". In *Educação Online-Pedagogia e Aprendizagem em Plataformas Digitais*. Santo Tirso: De Facto Editores:79-96.
- Barros, D. et al (2011). Estilos de CoAprendizagem para uma Coletividade Aberta de Pesquisa. <http://goo.gl/3QfLAu> (Acedido em 29/02/2016).
- Barros, D. (coord). (2011). Estilos de Aprendizagem na Atualidade. <http://estilosdeaprendizagem-vol01.blogspot.pt/> (Consulta efetuada em 29/02/2016).
- Barros, D. (2010). (Org) Estilos de Aprendizagem e Educação à Distância: Algumas Perguntas e Respostas?! <http://goo.gl/nxtWsB> (Consulta efetuada em 30/02/2016).
- Barros, D. (2009). "Estilos de Utilização do Espaço Virtual: Como se Aprende e se Ensina no Virtual". In *Inter-Ação: Ver.* Fac.Edu.UFG, 34 (1):51-74.
- Barros, D. et al (2008). "Estilos de Uso do Espaço Virtual". In Revista de Estilos de Aprendizaje, nº 1, vol 1. <http://goo.gl/eBPCTx> (Consulta efetuada em 29/02/2016).
- Behrens, M. (2014). "Projetos de Aprendizagem Colaborativa num paradigma Emergente". In MORAN, J. et al. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. São Paulo: Papyrus Editora, 21ª

edição.

- Carlson, S. (2007). “The Net Generation in The Classroom”. In *The Chronicle of Higher Education*. <http://goo.gl/YMMn7y>. (Consulta efetuada em 12/02/2016).
- Cué, J. *et al* (2011). “Revisión de Los Conceptos de Estilo Y Estilos de Aprendizaje”. In BARROS, D. (2011). *Estilos de Aprendizagem na Atualidade*. <http://goo.gl/9GbT6n> (Consulta efetuada em 29/02/2016).
- Escola, J. (2007), “Para uma ética da informática” in *Revista Itinerários da Filosofia da Educação*, nº 5 (1º semestre de 2007): 31-52.
- Formosinho, J. *et al* (2016). *Nova Organização Pedagógica da Escola. Caminhos de Possibilidades*. V. N. Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Gallego, D. *et al* (2015). *Estilos de Aprendizaje. Desafíos para Una Educación Inclusiva e Innovadora*. Santo Tirso: WhiteBooks.
- Hardagh C. *et al* (2012). “Redes Sociais para Aprendizagem Aberta Expandida”. In OKADA, A (Ed). *Open Educational Resources and Social Networks: Co-Learning and Professional Development*. London: Scholio Educational Research & Publishing.
- Minhoto P.& meirinhos, M. (2011). *O Facebook como Plataforma de Suporte à Aprendizagem da Biologia*. <https://goo.gl/yriZ9z> (Consulta efetuada em 29/02/2016).
- Miranda, L. *et al* (2005). “Estilos de aprendizagem em Ambientes On Line”. In Bento, S. & LEANDRO, A. (Coords). *Actas do VIII Congresso Galaico Português de Psicopedagogia*. Braga: CIEd/IEP/UM :1897-1912.
- Moran, J. *et al* (2014). *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. São Paulo: Papirus Editora, 21ª edição.
- NMC Horizon Reports (2015). <http://goo.gl/Y9VKBv> (Consulta efetuada em 29/01/2016)
- Okada, A. (2014). *Competências Chave para CoAprendizagem na Era Digital. Fundamentos, Métodos e Aplicações*. Santo Tirso: WhiteBooks.
- Prensky, M. (2011). *From Digital Natives to Digital Wisdom*. <http://goo.gl/tiuiJD> (Consulta efetuada em 29/02/2016).
- Rheingold, H. (2004). *Multitudes Inteligentes. La Próxima Revolución Social (Smart Mobs)*. Barcelona: Gedisa.

La educación literaria en la Era de la Convergencia: el proyecto “BooktUVa” Literary education in Era of Convergence: the “BooktUVa” project

Alba Torrego

Facultad de Educación de Segovia, Universidad de Valladolid, España
albatorregogonzalez@gmail.com

Alberto Acebes-de Pablo

Facultad de Educación de Segovia, Universidad de Valladolid, España
alberto.acebes.pablo@uva.es

Jon Dornaletche

Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Comunicación de Segovia,
Universidad de Valladolid, España
mimame@gmail.com

Resumen

El proyecto “BooktUVa” tiene como fin dar pautas sobre educación lectora a las familias y a la comunidad educativa a través de vídeos colgados en Youtube. Para la elaboración de estos vídeos se han tenido en cuenta las características de la Cultura de la Participación y del movimiento “Booktuber”. Este proyecto, que cuenta con más de 1500 visualizaciones (alrededor de 1700), pretende contribuir a acercar a las familias a las nuevas exigencias de la Era de la Convergencia. A partir de las estadísticas que ofrece Youtube Analytics, se han formulado categorías para analizar la influencia de los vídeos y conocer las principales ventajas e inconvenientes para llegar a grupos que no son los usuarios habituales de este medio. Así, se pretende contribuir a la mejora de la alfabetización digital de docentes y familias y a permitir sacar del aula escolar y universitaria las buenas prácticas de educación lectora.

Palabras clave: *Booktuber; Cultura de la Participación; educación lectora; comunidad educativa; vídeo.*

Abstract

The “BooktUVa” project aims to provide guidelines about reading education to families and educational community through videos posted on Youtube. The characteristics of Culture of Participation and “Booktuber” movement have been considered for the production of these videos. The objective of this project, which has more than 1500 views (about 1700), is to help families to understand the new demands of the Era of Convergence. From statistics provided by Youtube Analytics, several categories have been developed in order to analyse influence of the videos and to know the main advantages and disadvantages upon reaching groups who are not regular users of this means. Thus, we hope this project can contribute to improve digital literacy of teachers and families and to extract good practices of reading education from school and university classrooms.

Keywords: *Booktuber; Culture of Participation; reading education; educational community; video.*

Introducción

Es evidente que, en la actualidad, nos encontramos en la era de la convergencia mediática, que se caracteriza por estar produciendo un proceso de transformación cultural que afecta al uso de los medios de comunicación (Jenkins, 2008).

Con *convergencia* me refiero al flujo de contenido a través de múltiples plataformas mediáticas, la cooperación entre múltiples industrias mediáticas y el comportamiento

migratorio de las audiencias mediáticas, dispuestas a ir casi a cualquier parte en busca del tipo deseado de experiencias de entretenimiento (Jenkins, 2008, p. 14).

De esta forma, los usuarios de las tecnologías han visto la oportunidad de participar en los medios y se ha producido el auge de la cultura participativa puesto que diariamente somos testigos de la actividad frenética de los usuarios en redes sociales u otras plataformas. Así, en redes sociales como Twitter se producen diariamente millones de mensajes o en Youtube ya se suben más de cien horas de vídeo cada minuto (Alhabash *et al.*, 2015). Por lo tanto, el usuario ya no es un mero espectador sino que crea, sube y comparte su propio contenido con otras personas, fomentándose así la Cultura de la Participación.

Un buen ejemplo, es el nacimiento y auge del fenómeno Youtuber. Con el término “youtuber” se describe a una persona que se graba hablando sobre un determinado tema y cuelga sus vídeos en Youtube de forma frecuente. Los contenidos que aborda pueden ser tanto didácticos como de entretenimiento. (Herranz, 2014). En España, existen Youtubers como “elrubiusOMG”, que se graba jugando a videojuegos, que acumula más de diecisiete millones de seguidores y cuya gran mayoría de vídeos sobrepasan los cuatro millones de visualizaciones.

Adolescentes, cultura de la convergencia y la lectura

El grupo de población que más contenidos genera es el formado por los adolescentes (Netley, 2009), a los que se les ha llamado nativos digitales (Prensky, 2001). En la última década han proliferado los estudios sobre los hábitos de uso de Internet y, en concreto, sobre el uso de las redes sociales por parte de los adolescentes (Bringué y Sabadá, 2011; Ito *et al.*, 2009; Jenkins, 2006; Lenhart *et al.*, 2010).

Ante esta realidad, ha crecido la preocupación por el desarrollo del hábito lector en la adolescencia, que va perdiendo protagonismo ya que el tiempo se ocupa en otras aficiones como las redes sociales, entre algunos miembros de diferentes colectivos como las familias o los docentes. Algunos estudios nacionales han puesto en evidencia que la lectura no es una de las principales aficiones de los adolescentes (Colomer, 2009; Muñoz y Hernández, 2001; Sánchez y Fernández, 2010), incluso que está en los últimos lugares por detrás de ver la televisión, ir al cine o a la discoteca (González-Anleo y González, 2010). Al contrario de lo que sucede con las otras aficiones citadas, no es una práctica sencilla, ni de la que se obtenga un placer inmediato, sino que debe ser trabajada a lo largo del tiempo (Ballester y Ibarra, 2013).

Sin embargo, el panorama no es tan terrible como parece puesto que recientes investigaciones sobre adolescencia y lectura han puesto en evidencia que en las redes sociales también se habla de lectura (Lluch, 2014; Rovira, 2015). Los adolescentes emplean Twitter para comentar los libros que leen con otras personas. Así, se crean comunidades de lectores que ya no se generan ni se tutelan desde la escuela o desde la biblioteca (Lluch, 2014). Estas comunidades de lectores podemos denominarlas con el término “espacios de afinidad”, acuñado por Gee (2004) para referirse a los espacios donde los individuos, que no se conocen pero que tienen gustos y aficiones comunes, pueden relacionarse con otros seguidores, compartiendo, de este modo, un interés común. En relación a esto, Torrego y Gutiérrez (2016), afirman:

El surgimiento de sitios webs o redes sociales ha favorecido la creación de estos espacios, que facilitan la participación y el intercambio de mensajes. Este es el caso de la red social Twitter que, mediante el uso de hashtags, permite la diferenciación y agrupación de los mensajes que se están produciendo sobre un tema específico (p. 2).

A pesar de que Gee ha empleado este concepto para referirse a los espacios creados por los jugadores de videojuegos, este concepto también puede emplearse para hablar de comunidades formadas por seguidores de libros o de escritores.

Dentro de este movimiento se encuentran los “Booktubers”, que son jóvenes, normalmente con edades comprendidas entre los quince y los veinticinco años, que graban vídeos hablando sobre los libros que han leído o sobre otros aspectos de la literatura. Es frecuente que se centren en el comentario de libros juveniles, que no entran en el canon de lecturas clásicas escolares. Los vídeos se caracterizan por versar sobre reseñas, críticos u opiniones con un lenguaje informal y ameno y con una estructura que sigue patrones específicos y en la está presente el dinamismo y, en muchas ocasiones, el humor (Monteblanco, 2015). Sorensen y Mara (2014) afirman incluso que en sus discursos se percibe que hay reglas que se deben cumplir y que se establecen funciones, patrones estilísticos y distintas jerarquías.

En lengua española, existen muchos “booktubers”, tantos que sería imposible hacer un listado que incluyera a todos, aunque los más conocidos son “laspalabrasdefa” de la mexicana Fa Orozco, que cuenta con casi trescientos mil seguidores o “El coleccionista de mundos” del español Sebastián García Mouret, que tiene ciento cincuenta mil suscriptores.

El hecho de que hayan surgido tantos canales de jóvenes hablando sobre literatura y que haya tantos adolescentes pendientes de sus vídeos podría resultar alentador puesto que la afición por la lectura está presente en sus vidas, sin embargo, han sido varias las críticas que el movimiento “Booktuber” ha recibido desde el ámbito académico. Por un lado, Ravettino (2015) afirma:

Desde hace algunos años, el espacio virtual-literario ha sido progresivamente copado por los booktubers: jóvenes lectores cuyas histriónicas performances constituyen nuevos modos de representación corporal de las obras de ficción que se encargan de mostrar. Exponen qué, cuánto y cómo leen. Durante el relevamiento de casos, se pudo observar que, en general, las recomendaciones son poco profundas: reducen sus valoraciones personales al “me gustó mucho”, “está buenísimo”, “no lo disfruté”; pero en ningún caso se encontró apreciaciones que dieran cuenta de las lecturas en profundidad (p. 9).

Comba, Toledo y Duyos (2012) afirman que detrás de los booktubers están muy presentes las estrategias de negocio y que son alimentados por editoriales, que ven en ellos un filón para promocionar sus últimas novedades.

¿Qué puede hacer la escuela ante esto?

La escuela no puede estar aislada de la sociedad y no hacerse eco de estos fenómenos. Por ello, es necesario que los docentes, tanto de enseñanzas medias como de enseñanzas superiores, aborden estos temas. Por un lado, es necesaria la educación mediática, que contribuya al desarrollo de las capacidades críticas de los alumnos y alumnas respecto al uso de los medios (Buckingham, 2003, 2011; Gutiérrez, 2008). En el tema que nos ocupa, así podrán analizar de forma crítica los vídeos de booktubers que ven.

Por otro lado, en relación con la educación literaria, también es necesario que los docentes conozcan el movimiento booktuber y los espacios de afinidad en los que los adolescentes hablan sobre literatura. De esta forma, se podrá fomentar que los jóvenes leen otras obras de mayor calidad partiendo de sus gustos o crear espacios donde ellos se sientan cómodos hablando de lectura con sus propios compañeros de clase.

Las transformaciones sociales son constantes en las últimas décadas, sobre todo si nos centramos en los cambios relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación. La Universidad y, en concreto, los profesores y profesoras que se dedican a la formación inicial del profesorado, no pueden estar ajenos a estos cambios y deben adaptarse a estas nuevas necesidades. De esta forma, se favorecerá la formación de futuros profesionales capaces de analizar, ser críticos y adaptarse a las continuas exigencias de la sociedad. Además, los docentes deben remarcar la labor social y ser un agente implicado en las transformaciones sociales.

El proyecto “BooktUVa”

El proyecto “Objetos de aprendizaje, redes sociales y fomento de la lectura a través de la cultura de la participación” está integrado por docentes, estudiantes y profesionales que

proviene del ámbito educativo, de la comunicación y de la didáctica de la literatura. Ha sido puesto en marcha gracias a la colaboración de la Universidad de Valladolid (España). Los integrantes de este equipo multidisciplinar ven la necesidad de conectar el conocimiento producido en la universidad con la realidad de las familias y de la comunidad educativa en general.

Después de estudiar la realidad de la que hemos hablado en este trabajo, pensamos que el trabajo conjunto podría extrapolarse a las aulas universitarias y que podría ser el revulsivo que potenciara que el alumnado que se encuentra cursando las carreras de Magisterio reflexionara sobre las nuevas necesidades de la sociedad y los fenómenos sociales que están desarrollándose en la era de la convergencia. Por otro lado, también fuimos conscientes de la necesidad de hacer reflexionar al alumnado sobre el fomento de la lectura, que según establece la Ley Orgánica de Educación española, es uno de los factores claves para la calidad de la enseñanza.

En la formación inicial del profesorado, el Real Decreto 1393/2007 establece como competencia general que debe adquirirse en los grados la capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. Este proyecto se dirige a concretar esa competencia en el desarrollo de habilidades de comunicación a través de Internet, mediante la utilización de herramientas multimedia para la comunicación a distancia.

La Orden ECI/3857/2007 especifica que el alumnado del Grado de Educación Primaria debe conocer y aplicar en las aulas las TIC. Este proyecto se centra en esta competencia para poder conseguir, como se señala en el Libro Blanco del Título de Grado en Magisterio, formar docentes capaces de diseñar y organizar trabajos disciplinares e interdisciplinares y de colaboración con el mundo exterior a la escuela para dar respuesta a una sociedad cambiante.

Por ello, se ha puesto en marcha este proyecto, cuyo objetivo es la elaboración de objetos de aprendizaje accesibles en Youtube que permitan la promoción de la lectura y contribuyan a concienciar a las familias en su papel en el fomento de la lectura en niños y adolescentes. A los profesores y profesoras universitarios que trabajamos en la formación del profesorado, esto también nos ha resultado útil puesto que hemos conseguido involucrar al alumnado en el análisis del uso de las TIC como medio para crear y promover objetos de aprendizajes adaptados a las necesidades de la sociedad. Además, hemos encontrado nuevas formas atractivas de transferir el conocimiento generado en la Universidad de forma divulgativa al resto de la sociedad española y latinoamericana, contribuyendo así a la internacionalización.

¿En qué consiste el proyecto?

Esta propuesta se concreta en la realización de vídeos que tratan como tema principal la educación lectura y están dirigidos a familias y a la comunidad educativa. Se siguen las características del movimiento “Booktuber”. Así, a principios de septiembre de 2015, creamos en Youtube el canal “BooktUVa” (<https://goo.gl/f1vbo3>), donde se pueden encontrar los vídeos que hemos llevado a cabo para orientar a las familias sobre las lecturas. Para la realización de estos vídeos, que ya acumulan más de mil visitas, se han tenido en cuenta las características de la Cultura de la Participación. Son vídeos con una duración de tres a cinco minutos, en los que se emplea un lenguaje sencillo y una estética atractiva. Nuestro canal acumula 1701 visualizaciones y las visualizaciones medias de los vídeos rondan las trescientas.

Los temas que hemos abordado tratan, por ejemplo, sobre la pertinencia o no de que los adolescentes lean best sellers juveniles distópicos, recomendaciones de libros por edades y por temáticas, selección de obras de diferentes géneros que pueden ser atractivas para los adolescentes o cómo fomentar la escritura creativa y la competencia lingüística. Con ello, se pretende llegar a las familias.

Para su difusión e interacción con el público, se han empleado redes sociales como Facebook o Twitter. Actualmente, se está trabajando en un blog y en la realización de un MOOC, que se pondrá en marcha en abril.

Metodología para el análisis de los vídeos

Para el análisis de la viabilidad del proyecto y del desarrollo del mismo, se ha diseñado una plantilla para realizar un análisis de los vídeos publicados, partiendo de las categorías que ofrece Youtube en su sección “Youtube Analytics”. Estas categorías son:

- Tiempo de visualización
- Retención de la audiencia
- Datos demográficos
- Ubicación de las reproducciones
- Fuentes de tráfico

Se ha hecho una recogida de datos para cada categoría de forma semanal para cada vídeo. En total se han analizado cinco vídeos durante un mes. A partir de los datos de cada vídeos, se ha realizado un análisis para conocer las ventajas e inconvenientes de emplear vídeos que siguen

las características del movimiento “Youtuber” para conectar con la comunidad educativa y las familias, que, normalmente, no emplean este medio.

Resultados

En cuanto al tiempo medio de visualización, hemos tomado el porcentaje medio reproducido del vídeo. Aunque este varía bastante de unos vídeos a otros, la media de todos se sitúa en un 60%, por lo que sabemos que los usuarios únicamente ven algo más de la mitad del vídeo. Esto puede deberse a que varias personas que acceden al vídeo simplemente por curiosidad o porque Youtube se lo recomienda pero no están interesados en el tema. Sin embargo, observamos que hay varios usuarios que sí que llegan hasta el final del vídeo. Ante esta situación, se ha optado por hacer vídeos más cortos y concisos.

En relación a la retención de audiencia, los datos nos indican que el interés de los usuarios se centra en el principio del vídeo y va decayendo según avanza. Por ello, hemos optado por explicar bien al comienzo del vídeo de lo que se va a hablar para que el usuario sepa ya lo que se va a encontrar.

Los datos demográficos es una categoría muy importante en nuestro análisis pues nos muestra las edades de las personas que nos ven. Así, hemos conseguido llegar al grupo de edad que queríamos puesto que, en todos nuestros vídeos, el grupo de edad que más nos ve es el de 25-35 años, seguido del de 45-54 años.

En relación con la ubicación de las reproducciones, la mayoría de las personas que nos ha visto vive en España. Esto se debe a la corta andadura del proyecto pero se está observando un crecimiento de las visitas por parte de personas de países latinoamericanos.

En cuanto a las fuentes de tráfico, un 61% de las visualizaciones vienen de reproductores insertados, lo que significa que nuestro vídeo se ve y se comparte por redes sociales. Hemos sido testigos de cómo familias y docentes han compartido nuestros vídeos en redes sociales como Facebook y Twitter.

Discusión y conclusiones

Tras la valoración de estos datos y una vez que han pasado seis meses desde el principio del proyecto podemos realizar un primer análisis de los resultados obtenidos.

El principal logro del proyecto “BooktUVa” es que colectivos como las familias, los docentes o el resto de la comunidad educativa han sido conscientes de nuevas formas de narrativa transmedia. Así, han conocido las posibilidades de Youtube y se han convertido en partícipes de la Cultura de Participación compartiendo los vídeos en sus redes sociales. Otro aspecto positivo de la realización de estos vídeos es que hemos podido llegar a personas a las que no conocemos. Así, hemos visto la manera de transmitir el conocimiento generado en la Universidad y en la práctica docente y sacarlo fuera del aula.

Por otro lado, también hemos encontrado algunas dificultades. La principal traba a la que nos hemos enfrentado es que los adultos no están acostumbrados a ver vídeos en Youtube; esta es una plataforma a la que acceden en pocas ocasiones y siempre buscando algo muy concreto. Por ello, hemos visto que el formato les resulta algo extraño. A raíz del análisis de los datos, también hemos comprobado que únicamente se ven los primeros minutos del vídeo, algo que hemos intentado solucionar haciendo los vídeos más cortos. Por último, creemos que las familias, los docentes y otros adultos deberían mejorar su alfabetización digital puesto que no saben comentar, ni suscribirse... Creemos que es interesante y útil que conozcan estos medios en los que los adolescentes, con los que tratan día a día, interactúan con mucha frecuencia.

Por último hemos visto la necesidad de complementar el canal de Youtube con un blog, en el que se está trabajando en estos momentos, y con la realización de un MOOC, que se pondrá en marcha en mayo.

Referencias

- Alhabash, S., Baek, J. H., Cunningham, C., & Hagerstrom, A. (2015). To comment or not to comment?: How virality, arousal level, and commenting behavior on YouTube videos affect civic behavioral intentions. *Computers in Human Behavior*, 51, 520-531.
- Ballester, J. y Ibarra, N. (2013). La tentación diabólica de instruirse. Reflexiones a propósito de la educación lectora y literaria. *Revista OCNOS*, 10, 7- 26.
- Buckingham, D. (2003). *Media Education: Literacy, Learning, and Contemporary Culture*. Cambridge/Oxford: Polity Press-Blackwell Publishing.
- Buckingham, D. (2011). Media Literacy: New Directions or Losing our Way? Manifesto for Media Education Symposium. London: Royal Institute of British Architects (10-06-2011).
- Colomer, T. (2009). *Lecturas adolescentes*. Barcelona: Graó.

- Comba, S., Toledo, E. y Duyos, L. (2012). Consumo y producción cultural de los jóvenes en los medios sociales. Recuperado de <http://www.eci.unc.edu.ar/forocomunicacionycultura/productosculturales/Consumo%20y%20producción%20cultural%20de%20los%20jóvenes%20en%20los%20medios%20sociales.pdf>
- Gee, J.P. (2004). *Situated Language and Learning: A Critique of Traditional Schooling*. New York: Routledge.
- González-Anleo, J. y González, P. (2010). *Jóvenes españoles 2010*. Madrid: Fundación SM.
- Gutiérrez, A. (2008). Educar para los medios en la era digital / Media education in the digital age. *Comunicar*, 31, XVI; 451-456 (<http://dx.doi.org/10.3916/c31-2008-03-034>).
- Herranz, P. (2014). *Proyecto Youtuber* (Trabajo Fin de Grado). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/6134>
- Ito, M., Baumer, S., Bittanti, M., Boyd, D., Cody, R., & Herr-stephenson, B. (2009). *Hanging out, messing around, and geeking out: Kids living and learning with new media*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jenkins, H. (2006). *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century*. Chicago: The John D. and Catherine.
- Jenkins, H. (2008). *Convergence Culture: La cultura de la convergencia de los medios de comunicación*. Barcelona: Paidós.
- Jenkins, H., Purushotma, R., Weigel, M., Clinton, K., & Robison, A. J. (2009). *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century*. Mit Press.
- Lenhart, A., Purcell, K., Smith, A., & Zickuhr, K. (2010). *Social media & mobile internet use among teens and young adults*. Washington, DC: Pew Internet & American Life Project.
- Lluch, G. (2014). Jóvenes y adolescentes hablan de lectura en la red. *Ocnos: Revista de estudios sobre lectura*, 11, 7-20.
- Monteblanco, L. (2015). Comunidades en red en la Sociedad de la Información: informan, comunican, conectan. El fenómeno Booktube. *Informatio. Revista del Instituto de Información de la Facultad de Información y Comunicación*, 20 (1), 49-63. Recuperado de <http://informatio.eubca.edu.uy/ojs/index.php/Infor/article/view/167/253>
- Muñoz, J. M. y Hernández, A. (2011). Hábitos lectores de los alumnos de la ESO en la provincia de Salamanca. ¿Son el género y el entorno factores diferenciales?. *Revista de Educación*, 354, 605-628.

- Notley, T. (2009). Young people, online networks, and social inclusion. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14 (4), 1208-1227. Recuperado de http://eprints.qut.edu.au/17278/1/01_Notley_JCMC2009.pdf
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9 (5), 1-6.
- Ravettino, A. (2015). Booktubers y performances virtuales: modos contemporáneos de difundir y compartir la literatura juvenil en la Red. *Actas de VIII Jornadas de Jóvenes Investigadores*. Recuperado de http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/bitstream/handle/123456789/3343/Ravettino%20Destefanis_%20Booktubers.pdf?sequence=1
- Rovira Collado, J. (2015). Redes sociales de lectura: del libro de caras a la LIJ 2.0. *Investigaciones sobre lectura*, 3, 106-122. Recuperado de <http://comprensionlectora.es/revistaisl/index.php/revistaISL/article/view/36/23>
- Sánchez, A. y Fernández, M.P. (2010). *Informe Generación 2.0*. Madrid: Universidad Camilo José Cela.
- Sorensen, K., & Mara, A. (2014). Booktubers as a Networked Knowledge Community. En M. Limbu, B. Gurund, & P. A. Hershey (coords.). *Emerging Pedagogies in the Networked Knowledge Society: practices integrating social media and globalization* (pp. 87-99). IGI Global.
- Torrego, A. y Gutiérrez, A. (2016). Ver y tuitear: reacciones de los jóvenes ante la representación mediática de la resistencia [Watching and Tweeting: Youngsters' Responses to Media Representations of Resistance]. *Comunicar*, 47, 1-12. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.3916/C47-2016-01>
- Yu, T., Bai, L., Guo, J., & Yang, Z. (2015). Construct a Bipartite Signed Network in YouTube. *International Journal of Multimedia Data Engineering and Management (IJMDEM)*, 6 (4), 56-77.

A robótica como ferramenta coadjuvante na formação e reabilitação de crianças com NEE

Robotics as an auxiliary tool in the education and rehabilitation of children with SEN

Cristina Conchinha

Finalista do doutoramento em Ciências da Educação
pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Portugal
cristina_conchinha@hotmail.com

Andiara Catarina Honório Rodrigues

PAICA, Brasil
andiararodrigues61@hotmail.com

Alessandra Pires Nogueira

PAICA, Brasil
alpinori@hotmail.com

João Correia de Freitas

Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
Almada, Portugal
jcf@fct.unl.pt

Resumo

Este estudo teve como base uma oficina de formação sobre o potencial inclusivo da robótica educativa. As duas terapeutas, participantes na formação, tiveram oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos junto de três pacientes com necessidades educativas especiais e comparar o potencial pedagógico e terapêutico do conjunto de robótica comercial Lego® Mindstorms® NXT® e do simulador de robótica RoboMind®. As terapeutas consideraram que as duas ferramentas têm objetivos diferentes, mas potencial educativo e reabilitador similar. Os três utentes demonstraram uma ligeira predileção pela programação do RoboMind® e afirmaram ter preferido ver o Lego® Mindstorms® a executar a programação realizada. Os autores concluem que a robótica educativa tem potencial junto de pacientes com necessidades educativas especiais e que é pertinente que se realizem mais estudos que permitam comparar o potencial inclusivo e terapêutico destas duas ferramentas.

Palavras-chave: *Robótica educativa; formação e reabilitação; necessidades educativas especiais.*

Abstract

This study was based on a workshop on the inclusive potential of educational robotics. The two therapists attending the workshop had the opportunity to apply the acquired knowledge with three special needs patients and compare the educational and therapeutic potentials of the set of Lego® Mindstorms® NXT® and the robotic simulator RoboMind®. The therapists felt that the two sets had different goals, but similar educational and rehabilitation potential. The three participants showed a slight preference for programming the RoboMind® and said they preferred to see Lego® Mindstorms® running the program. The authors conclude that educational robotics have potential with patients with special needs and that there is the need of more studies to deepen knowledge on the inclusive and therapeutic potential of both tools.

Keywords: *Educational Robotics; training and rehabilitation; Special Educational Needs.*

Introdução

Graças à evolução da ciência e das tecnologias em geral, e da robótica em particular, hoje podemos contar com tecnologias de apoio em várias áreas das nossas vidas, pelo que

dispositivos robotizados e ambientes virtuais não são exceção. Existem no mercado vários robots de assistência que podem ser utilizados e adaptados para responder a necessidades específicas, tais como os robots de apoio hospitalar, os educativos e recreativos, os que apoiam os pacientes na sua reabilitação, os de telepresença e os robots de apoio à terceira idade (Bastos, 2014). Iremos relatar neste trabalho um estudo de caso realizado no âmbito de uma oficina de formação sobre a utilização da robótica educativa aplicada às Necessidades Educativas Especiais (NEE), oficina essa, desenhada e desenvolvida com o principal escopo de capacitar os profissionais de uma organização não governamental, para a utilização da robótica educativa em contexto inclusivo.

A formadora tem-se dedicado desde 2011 a testar a robótica educativa com alunos com diferentes necessidades educativas especiais e desenvolveu, no âmbito da sua tese de doutoramento, quatro oficinas de formação de professores na modalidade de e-learning. Duas oficinas capacitaram os docentes para a utilização da robótica tangível com alunos com NEE e duas oficinas focaram-se exclusivamente na robótica virtual. As duas profissionais, uma terapeuta da fala e uma terapeuta ocupacional, têm-se dedicado à reabilitação e inclusão de pacientes com NEE.

Apresentamos neste artigo o trabalho desenvolvido pela formadora e pelas duas profissionais na aplicação da robótica tangível, nomeadamente o Lego® Mindstorms® NXT®, e virtual, mais precisamente o RoboMind®, com três pacientes com NEE, fazendo um breve relato das sessões de trabalho e dos resultados dos questionários aplicados aos utentes e às terapeutas, de forma a verificar qual a ferramenta que melhor correspondeu às expectativas dos participantes e a que apresentou um maior potencial lúdico, educativo e terapêutico.

Apresentaremos também os conceitos de robótica educativa, necessidades educativas especiais e alguns projetos sobre o potencial educativo e terapêutico da robótica com crianças e jovens com NEE. Apesar dos resultados não nos permitirem concluir qual a ferramenta mais indicada (robótica virtual ou robótica tangível) para trabalhar com crianças e jovens com NEE, podemos constatar que as terapeutas e os participantes gostaram da experiência e consideraram que o Lego® Mindstorms® e o RoboMind® nos permitem trabalhar conteúdos educativos e podem ser utilizados como complemento terapêutico com pacientes com NEE.

Revisão da literatura

Necessidades educativas especiais

Existem diversos tipos de necessidades educativas especiais, incluídas em dois grupos principais, nomeadamente as NEE significativas de carácter permanente e as NEE ligeiras e temporárias. Dado o carácter contínuo das NEE permanentes, os alunos com estas NEE exigem a avaliação sistemática e a adaptação curricular durante todo, ou quase todo, o seu percurso académico (Correia, 2013). Por outro lado, as NEE temporárias costumam ser reconhecidas nos primeiros anos de escolaridade (Brás, 2013) e apenas demandam, como o próprio nome indica, a adaptação do programa durante uma parte do percurso dos estudantes, mantendo-se os objetivos inalterados em relação aos seus pares (Correia, 2013).

A Declaração de Salamanca, ratificada por 88 governos e 25 instituições, incluindo Portugal e Brasil, determina os termos pelos quais os países e instituições signatárias devem regular a Educação Especial. A Declaração estipula que todas as crianças têm direito à educação, devendo ser incluídas no ensino regular, exceptuando-se casos devidamente justificados. De acordo com a declaração, cabe às escolas oferecer programas educativos que considerem as características individuais de todas as crianças, combater a discriminação e promover a inclusão (UNESCO, 1994).

Robótica educativa

Sendo a robótica educativa a ciência (Brum, 2011) que recorre aos conhecimentos de diversas áreas, como a inteligência artificial e as engenharias mecânica e eletrónica (Nascimento & Yoneyama, 2000), para estudar (Brum, 2011) e criar robots (Nascimento & Yoneyama, 2000), a robótica educativa é a robótica aplicada em contexto educativo, em que os alunos têm autonomia para montar, programar e controlar um robot (Gonçalves & Freire, 2012). Graças aos estudos e à evolução nesta área, atualmente já podemos contar com diversas opções de protótipos robotizados, incluindo conjuntos de robótica tangível (tais como o Lego® Mindstorms®), e simuladores de robótica, também denominados programas de robótica virtual, como o RoboMind® (Fernandes, 2013). As duas opções são distintas, no entanto consideramos que a grande vantagem da robótica tangível em relação à robótica virtual se prende com o facto dos seus utilizadores poderem tocar e interagir com um robot real, podendo inclusive montar os seus próprios protótipos (Conchinha, 2011).

Por outro lado, a robótica virtual tem como maiores vantagens o preço, muitas vezes inexistente ou irrisório em comparação com os conjuntos de robótica comerciais mais populares, e o facto de se poderem alterar facilmente os cenários, como acontece com o

RoboMind®, sem demandar custos elevados e a alteração do ambiente físico. Outra das vantagens do RoboMind®, por exemplo, é permitir que a programação feita no robot virtual seja exportada para o Lego® Mindstorms® (Pedrosa, 2010). Alguns autores, como Encarnação (2012), afirmam que a robótica virtual exige menos conhecimentos técnicos do que a robótica tangível, pelo que poderá ser utilizada por um maior espetro de profissionais ligados à educação e à reabilitação.

Robótica educativa e necessidades educativas especiais

Atualmente existem diversos estudos e projetos que procuram verificar o potencial da robótica na formação e reabilitação de pacientes com necessidades educativas especiais. Conchinha (2011) testou o *kit* educativo do Lego® Mindstorms® NXT® com dois jovens utentes com paralisia cerebral, concluindo que o Lego® Mindstorms® tem potencial educativo, inclusivo e terapêutico, sendo uma alternativa viável à terapia tradicional, por permitir trabalhar a linguagem, a motricidade fina e promover a interação.

Alves (2014) explorou na sua tese de mestrado o papel da robótica na construção das aprendizagens de duas alunas com NEE, no âmbito da disciplina de “matemática para a vida”. Esta disciplina integra os Currículos Específicos Individuais e visa capacitar os alunos para serem autónomos em atividades do quotidiano. A autora concluiu que a robótica educativa ajudou as alunas a valorizar o trabalho colaborativo, a realizarem novas aprendizagens, a desenvolver o raciocínio crítico e a criatividade e a tomar decisões.

Kim *et al.* (2013) compararam o comportamento e as interações de quatro participantes com Perturbação do Espectro do Autismo (PEA). Os participantes, de 12 anos, deveriam interagir com um adulto e três “participantes” distintos, cuja presença era alternada, nomeadamente: outro adulto, um jogo de computador e um robot. Os autores concluíram que as quatro crianças interagiram mais com o adulto que estava sempre presente, quando o robot se encontrava na sala, concluindo que robots sociais promovem a interação e ajudam a desenvolver as competências e habilidades sociais, podendo ser utilizados como ferramentas de apoio em terapias que visam promover a comunicação de pacientes com perturbação do espectro do autismo.

Welch *et al.* (2010) fizeram um estudo um grupo de crianças com PEA e um grupo de crianças sem NEE. Os autores recorreram a um robot humanoide virtual para recolher e comparar comportamentos sociais e respostas fisiológicas dos participantes enquanto interagiam com o robot, tendo concluído que o grupo de participantes com PEA ficava mais ansioso quando o robot olhava diretamente para elas do que quando era mantida alguma distância visual. Os

autores esperam que os resultados possam ajudar no desenho de outros robots sociais virtuais. Já Encarnação *et al.* (2012; 2013) testaram a robótica tangível e a virtual, concluindo que ambas as plataformas têm potencial inclusivo e terapêutico com pacientes com limitações motoras graves, permitem aferir o QI das crianças e podem ser utilizadas como ferramentas de comunicação aumentativa.

Material e métodos

O plano da investigação inclui uma abordagem metodológica mista, consistente com o estudo de caso, dado que os dados foram recolhidos através:

- da observação participante das terapautas dos utentes;
- do diário de bordo das terapautas;
- do registo fotográfico e da gravação audiovisual das sessões de trabalho;
- dos questionários aplicados às terapautas e aos utentes.

A oficina, presencial, teve a duração de três sessões de trabalho, de três horas e meia cada, tendo decorrido entre 27 de novembro de 2015 e 30 de janeiro de 2016, com duas terapautas, que aprenderam a montar e programar o *kit* educativo do Lego® Mindstorms® NXT® nas duas primeiras sessões de trabalho. Na terceira sessão, as terapautas aprenderam a programar o RoboMind® e aprofundaram a programação do Lego® Mindstorms®. Posteriormente testaram a robótica educativa, tangível e virtual, com três pacientes com necessidades educativas especiais, durante duas consultas individuais, de sessenta minutos cada, no consultório privado da terapeuta da fala. Os utentes montaram e programaram sozinhos os protótipos, porque as atividades decorreram no horário semanal das consultas.

Foi utilizado o conjunto educativo do Lego® Mindstorms® NXT®, o manual de montagem que acompanha o *kit*, um computador portátil com o software NXT-G® e o RoboMind® com o intuito de capacitar os participantes para montar, programar e interagir com o conjunto educacional da Lego® e o simulador de robótica virtual RoboMind®, visando a aprendizagem, a reabilitação motora e o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo e do pensamento computacional.

O conjunto educativo do Lego® Mindstorms® NXT® e o RoboMind® foram selecionados pela formadora por corresponderem às necessidades dos pacientes, nomeadamente: i) serem intuitivos e fáceis de utilizar; ii) poderem ser utilizados por crianças a partir do oito anos; iii) não requererem ligação à internet. O *kit* educativo do Lego® Mindstorms® NXT® foi selecionado devido: i) ao manual de montagem que acompanha a versão educativa; ii) ao seu ambiente de programação simples em comparação com o ambiente do seu sucessor, o Lego® Mindstorms®

EV3®; iii) à programação através de blocos que se arrastam para a área de trabalho de forma a serem configurados (e.g. número de passos, direção, velocidade);

O simulador de robótica RoboMind® foi selecionado graças: i) ao ambiente agradável e interativo, que avisa em tempo real quando uma linha de programação está incorreta; ii) ao seu baixo custo, dado que o RoboMind® oferece um período experimental gratuito de 30 dias, mediante inscrição na Academia do RoboMind®¹, e a sua licença custa 5 euros para dispositivos móveis, 10 euros para um computador e 100 euros para vários computadores; iii) por permitir programar em 27 línguas distintas, incluindo português; e, iv) ser programável através do controlo remoto ou do menu "inserir".

Participantes

A ONG onde as terapeutas trabalhavam foi selecionada pela formadora por apoiar crianças e jovens com dificuldades do foro mental, sobretudo com Perturbação do Espectro do Autismo (PEA), Transtorno do Deficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtornos de Personalidade e de Humor (IPH) e Transtorno Invasivo do Desenvolvimento (IID), bem como as famílias dos pacientes. Os utentes são avaliados, diagnosticados e acompanhados, na instituição, por uma equipa multidisciplinar, que inclui assistência psiquiátrica, psicológica, terapia da fala, terapia ocupacional, pedagogia, psicopedagogia, entre outras, de forma a promover o desenvolvimento e a reabilitação dos pacientes, através de atividades que estimulam a aprendizagem, a socialização, a comunicação e o raciocínio lógico.

As duas formandas, da oficina de formação “Robots & NEE: A robótica educativa aplicada à escola inclusiva”, foram: i) uma terapeuta da fala graduada, de 53 anos, especialista em psicologia escolar e da aprendizagem, com experiência na área desde 1984; e, ii) uma terapeuta ocupacional de 40 anos de idade e experiência em trabalhar como voluntária, junto de instituições e crianças, desde 2006, tendo começado a exercer a profissão de forma remunerada em 2014.

Os utentes foram selecionados pelas terapeutas, por corresponderem aos critérios pré-estabelecidos pela formadora da oficina de formação, nomeadamente:

- terem idades compreendidas entre os 8 e os 18 anos;
- terem sido diagnosticados com, no mínimo, uma NEE;
- frequentarem uma escola de ensino regular.

¹ <https://www.robomindacademy.com/go/robomind/home>.

Foram selecionados três participantes, com idades entre os oito e os onze anos, sendo alunos do ensino regular privado em Campinas, no Estado de São Paulo, Brasil:

– O paciente A tinha 11 anos de idade e estava inscrito no sexto ano. Era atendido nas áreas de terapia da fala e de psicopedagogia por apresentar dificuldades de leitura e de escrita e Dificuldades de Aprendizagem Específicas (DAE) em todas as matérias, sobretudo no raciocínio lógico-matemático;

– O paciente B tinha 9 anos, frequentava o quinto ano e era atendido pela terapeuta da fala e pela psicóloga, devido a DAE, Transtorno do Défice de Atenção e Hiperatividade (TDAH), problemas comportamentais, dificuldades na função executiva e no processamento das informações auditivas e visuais.

– O paciente C, de 8 anos, estava no terceiro ano e era atendido pela terapeuta da fala por apresentar Défice do Processamento Auditivo e um quadro de desatenção. A avaliação neuropsicológica indicou um Quociente de Inteligência (QI) acima da média. O utente apresentava dificuldades de atenção e dificuldades de aprendizagem na escrita (erros de ortografia e dificuldades de organização textual) e na leitura (erros por inferência de palavras), apresentando um quadro de dislexia.

Resultados

Na primeira sessão, a terapeuta da fala apresentou o RoboMind® aos três participantes, individualmente. A terapeuta explicou como funcionava o programa e que os pacientes teriam uma hora para testar a programação e realizar as atividades. Na segunda sessão os participantes montaram e programaram o Lego® Mindstorms® com a ajuda das duas terapeutas, que apresentaram o conjunto Lego® aos pacientes, mostrando-lhes as peças disponíveis, o guia de montagem e exemplificando como se processava a montagem do protótipo. Após a explicação, os utentes exploraram o manual e tentaram montar sozinhos o protótipo. As terapeutas tinham estipulado duas sessões de trabalho, de 60 minutos cada, com cada participante, não obstante apenas ter sido necessário dedicarem uma sessão à tarefa de montar e programar o robot, sendo que os pacientes A e C realizaram as duas atividades em apenas 60 minutos e o paciente B acabou por desistir da atividade, como se descreve de seguida:

– A terapeuta da fala pediu ao paciente A que programasse o RoboMind® de acordo com o guião de exercícios estipulado pela terapeuta, podendo depois programar o robot virtual à sua vontade. O utente não apresentou dificuldades, tendo ficado atento às instruções e conseguindo programar o robot de acordo com o guião de programação. Percebeu imediatamente que não havia necessidade de escrever várias vezes a mesma instrução e sim escrever o número de vezes

que queria que o robot repetisse a ação (recorrendo ao comando *repetir*). Divertiu-se muito quando programou livremente tendo optado por programar o robot para realizar um percurso bastante complexo e mostrando que dominava facilmente a programação textual.

Na segunda sessão, as terapeutas apresentaram o kit do Lego® Mindstorms® ao participante, que não apresentou dificuldade em transpor a informação bidimensional do manual para a montagem tridimensional do robot, tendo conseguido montá-lo durante o tempo fornecido (uma hora) e programá-lo para realizar um pequeno percurso à sua escolha. A criança mostrou-se sempre muito interessada, motivada e orgulhosa das suas conquistas, tendo apresentado um desempenho extraordinário na realização das atividades.

– O paciente B apresentou muita dificuldade em compreender as instruções e em programar o robot. Dado que os comandos do RoboMind® são fixos e compreendem instruções como “andarFrente”, “virarDireita”, andarTrás”, “pintarBranco” e “pegar”, as terapeutas precisaram de repetir as instruções diversas vezes e mediar as suas ações. O participante esquecia facilmente os comandos e precisou de olhar frequentemente para o documento de apoio com as instruções para conseguir executar a programação do RoboMind® de acordo com o guião de programação da terapeuta. O utente apresentou dificuldade na organização espacial e na associação do código às ações do robot. Não realizou a programação livre visto ter sentido dificuldade em compreender e executar a programação com a ajuda do guião.

Na segunda sessão, dedicada à montagem e programação do Lego® Mindstorms®, continuou a evidenciar dificuldade em concluir as tarefas pedidas, tendo dificuldade em encaixar algumas peças e deixando-as, por vezes, cair no chão, devido à sua descoordenação motora. O utente também apresentou dificuldade em identificar as peças do protótipo em relação ao modelo bidimensional do manual. Não conseguiu compreender, apesar dos esforços das terapeutas, que poderia comparar o tamanho da peça real com a sua representação em escala real no manual de instruções e que deveria manter o protótipo na mesma posição do protótipo do manual. Demonstrou muita dificuldade em manter a concentração e o foco nas tarefas, sendo que, às vezes, tinha de ser chamado à atenção por ignorar etapas no manual de instruções, ou ficava distraído a brincar com as peças esquecendo-se do propósito de montar o robot, tendo desistido da tarefa na sexta página. Este é um comportamento recorrente do paciente, que tende a desistir e desinteressar-se quando as tarefas demoram algum tempo e exigem que se mantenha focado.

– O paciente C apresentou muita facilidade em compreender e executar a programação do RoboMind®, tendo aprendido imediatamente, à semelhança do utente A, que não havia necessidade de escrever várias vezes a mesma instrução e sim escrever o número de vezes que

queria que o robot realizasse a ação. Adorou a atividade proposta e quando realizou a atividade livre descobriu comandos como pegar e soltar os objetos e realizou vários percursos à sua vontade.

O utente montou facilmente o robot na segunda sessão. Tendo folheado o manual logo no início, realizou logo a programação mental do protótipo. Não obstante, acabou por saltar algumas etapas na montagem, pois estava convencido de que o sabia montar sozinho sem a ajuda do manual de instruções, razão pela qual, por vezes, teve de recuar algumas fases para encontrar e corrigir os seus erros. O participante não conseguia ficar sentado devido ao entusiasmo com a atividade. Como concluiu a montagem do robot em menos de uma hora, teve a oportunidade de programar o protótipo para realizar um percurso à sua vontade, o que deixou o utente muito satisfeito e realizado.

No final das atividades, as terapeutas aplicaram um questionário aos utentes de forma a recolher as suas opiniões sobre as atividades desenvolvidas. Optou-se por adaptar um questionário já existente e testado, da autoria de Leal (Conchinha, Leal, & Freitas, 2016), adoptando-se a escala de *Lickert* de cinco pontos adotada no estudo em questão.

Os três pacientes foram unânimes ao afirmar que tinham gostado muito de ver o protótipo do Lego® Mindstorms® a realizar o percurso que tinham estipulado através da programação e de fazer uma atividade diferente na terapia. As opiniões dividiram-se nas restantes questões, dado que 2 dos pacientes atribuíram a pontuação máxima (gostei muito) da escala à montagem do Lego® Mindstorms®, sendo que um dos utentes disse que lhe foi indiferente.

Inquiridos sobre a programação do protótipo do Lego® e sobre terem gostado de ver o RoboMind® a executar a programação, dois afirmaram ter gostado muito e um disse que não tinha gostado. Os valores invertem-se sobre a programação do RoboMind® e a interação com as terapeutas, dado que dois apenas gostaram de programar no simulador de robótica e interagir com as terapeutas, e um paciente que afirmou ter gostado muito de programar o robot virtual e interagir durante as atividades com as duas terapeutas.

A interação dos participantes com os robots (tangível e físico) recebeu *feedbacks* distintos, dado que um afirmou ter gostado pouco, outro disse ter gostado e o outro respondeu que tinha gostado muito de interagir com os robots.

	Não gostei	Gostei pouco	Foi-me indiferente	Gostei	Gostei muito
Montar o robot do Lego® Mindstorms®			1		2
Programar o robot do Lego® Mindstorms®	1				2
Programar o RoboMind®				2	1
Ver o robot do Lego® Mindstorms® executar o percurso que eu programei					3
Ver o RoboMind® a executar o percurso que eu programei				1	2
Interagir com o robot do Lego® Mindstorms®		1		1	1
Interagir com o RoboMind®		1		1	1
Interagir com as terapeutas				1	2
Fazer uma atividade diferente na terapia					3

Tabela 1 – Perceção dos três utentes sobre as atividades desenvolvidas

Dado que um dos objetivos deste estudo era fazer a comparação entre a robótica tangível e a robótica virtual, os participantes foram convidados a distinguir as atividades por ordem de preferência, sendo que a pontuação máxima seria a classificação 4, correspondente a “foi a minha atividade favorita” e a pontuação mínima (1) que correspondia a “foi a atividade de que menos gostei”. Os utentes demonstraram muita dificuldade na hora de decidir, e nenhum atribuiu a classificação mínima a uma das atividades, tendo-se restringido a utilizar os valores “2” a “4” da escala.

Um dos pacientes atribuiu a pontuação máxima às quatro atividades (montar e programar o Lego® Mindstorms®, programar o RoboMind® e diversificar a terapia). Uma criança atribuiu a mesma nota (3) a “montar o robot do Lego® Mindstorms® e programar o RoboMind®. Dois participantes classificaram a programação do Lego® Mindstorms® como a atividade de que menos gostaram e dois classificaram a montagem do protótipo como uma das suas atividades prediletas. Todos atribuíram a pontuação máxima (4) a terem realizado uma atividade diferente na terapia.

	1	2	3	4
Montar o robot do Lego® Mindstorms®			1	2
Programar o robot do Lego® Mindstorms®		2		1
Programar o RoboMind®			2	1
Fazer uma atividade diferente na terapia				3

Tabela 2 – Classificação das atividades desenvolvidas por ordem de preferência dos pacientes

Foi aplicado um questionário similar às terapeutas, que afirmaram ter gostado muito de todas as atividades, à exceção de uma terapeuta que assinalou apenas ter gostado de programar e

interagir com o RoboMind®, demonstrando assim uma clara preferência pelas atividades com o Lego® Mindstorms® NXT®.

	Não gostei	Gostei pouco	Foi-me indiferente	Gostei	Gostei muito
Montar o robot do Lego® Mindstorms®					2
Programar o robot do Lego® Mindstorms®					2
Programar o RoboMind®				1	1
Ver o robot do Lego® Mindstorms® executar o percurso que eu programei					2
Ver o RoboMind® a executar o percurso que eu programei					2
Interagir com o robot do Lego® Mindstorms®					2
Interagir com o RoboMind®				1	1
Interagir com a minha colega					2
Conhecer a robótica educativa					2
Trabalhar com a formadora					2

Tabela 3 – Perceção das duas terapeutas sobre as atividades desenvolvidas

Na segunda pergunta do questionário as terapeutas foram convidadas a ordenar de 1 a 5 as suas atividades favoritas, sendo que 5 correspondia à atividade predileta e 1 à atividade de que menos tinham gostado. Podemos ver na tabela quatro que a atividade predileta da terapeuta ocupacional foi a oficina de formação, sendo precedida da montagem e programação do Lego® Mindstorms®, da programação do RoboMind® e, finalmente, da interação com a sua colega. A terapeuta da fala sentiu dificuldade em decidir qual a sua atividade favorita, querendo atribuir a pontuação máxima (5) a todas as atividades. Depois de alguma insistência, a terapeuta afirmou que a sua atividade preferida foi ter conhecido a RE, seguida da montagem do Lego® Mindstorms®, da interação com a sua colega, e por fim a programação do Lego® Mindstorms® e do RoboMind®.

	1	2	3	4	5
Montar o robot do Lego® Mindstorms®				2	
Programar o robot do Lego® Mindstorms®		1	1		
Programar o RoboMind®	1	1			
Interagir com a minha colega	1		1		
Conhecer a robótica educativa					2

Tabela 4 – Classificação das atividades desenvolvidas por ordem de preferência das terapeutas

Discussão e conclusão

Podemos inferir pelos resultados que a robótica é uma atividade interessante, motivadora, educativa e terapêutica para utentes com NEE. Apesar de um participante ter desistido da

montagem do protótipo do Lego® Mindstorms®, podemos verificar que os pacientes gostaram das atividades, tendo sido unânimes ao afirmar que gostaram muito de realizar uma atividade diferente na terapia e ver o protótipo físico, do Lego® Mindstorms®, realizar os percursos selecionados.

De qualquer modo os dados não nos permitiram verificar qual foi a ferramenta que melhor respondeu aos nossos objetivos educativos e terapêuticos, dado que as terapeutas afirmaram que as duas tecnologias permitem trabalhar aspetos distintos na terapia e têm objetivos diferentes, mas são igualmente vantajosas e apelativas. Não obstante, as duas terapeutas evidenciaram uma clara preferência pelo Lego® Mindstorms® em comparação com o RoboMind® e preferiram montar o protótipo a realizar a programação.

Os participantes também não assumiram uma posição suficientemente clara, pois dois utentes afirmaram ter gostado muito de programar o Lego® Mindstorms®, mas um participante disse que não gostou da tarefa. Relativamente ao RoboMind® apenas um utente disse ter gostado muito e dois disseram que gostaram, mas não atribuíram a classificação máxima à atividade. No entanto, quando inquiridos sobre as suas atividades prediletas, o RoboMind® fica ligeiramente numa posição mais favorável do que o Lego® Mindstorms®, com dois participantes a afirmarem que gostaram mais de programar o robot virtual do que o protótipo. Os questionários também nos permitiram verificar que dois pacientes equiparam a montagem do Lego® Mindstorms® à oportunidade de explorar uma atividade diferente na terapia, sendo que apenas um participante coloca a montagem do protótipo numa posição inferior à de diversificar as atividades desenvolvidas na terapia.

As terapeutas também sentiram uma imensa dificuldade em decidir qual a atividade de que mais gostaram tendo referido que foi “uma grande oportunidade” ter conhecido a formadora e ter tido acesso à formação presencial, tendo a terapeuta da fala acrescentado que “o material utilizado, tanto teórico quanto prático, foi bastante interessante” e que após ter aprendido a montar e programar os robots, pôde aplicá-lo no seu consultório privado de fonoaudiologia/terapia da fala com os três pacientes, tendo verificado que a RE favorece “o desenvolvimento de várias habilidades e competências das crianças, bem como a criatividade”, e que a terapia baseada na robótica (tangível ou virtual), pode ser uma “intervenção interessante para o desenvolvimento de crianças com Perturbações do Espectro do Autismo (PEA), crianças com TDAH, crianças com dificuldades de aprendizagem específicas e crianças com capacidades cognitivas superiores”. A terapeuta finalizou a sua avaliação qualitativa afirmando que, depois das atividades de robótica, as crianças se mostraram “mais atentas e concentradas nas instruções

das atividades propostas durante o processo terapêutico e apresentaram maior motivação” para realizar as tarefas no âmbito da terapia.

Estamos conscientes de que a amostragem é pouco significativa para o universo de pacientes com NEE, pelo que os resultados obtidos neste trabalho apenas nos permitem constatar que a robótica educativa indicia ser uma mais valia para utentes com NEE, à semelhança dos resultados obtidos por Conchinha (2011) e Encarnação *et al.* (2013), entre outros. Futuramente, gostaríamos que fossem realizados outros estudos que nos permitissem aprofundar e comparar o potencial educativo e terapêutico destas duas ferramentas, de forma a corresponder à necessidade de formação dos profissionais, ligados à educação e à saúde, para a utilização da robótica com alunos e pacientes com necessidades educativas especiais.

Referências

- Alves, T. R. G. (2014). *Ensino da matemática para a vida: criação de cenários de aprendizagem com recurso a robots*. Tese, Universidade da Madeira, Funchal.
- Bastos, P. M. S. (2014). Robótica De Assistência E Seus Aspectos Humanitários. <http://geesufmg.com/files/projetos/tcc1/priscilla-marcia-scarpelli-bastos.pdf> (Acedido em 09/03/2016).
- Brás, S. A. (2013). *A percepção dos professores do ensino básico (1.º, 2.º e 3.º Ciclos) face à inclusão de alunos com necessidades educativas especiais, nas classes regulares*. Tese, Universidade Portucalense, Lisboa.
- Brum, M. G. (2011). *Introdução à robótica educativa*. <http://pt.calameo.com/read/000384336c1756636a605> (Acedido em 09/03/2016).
- Conchinha, C. (2011). *Lego Mindstorms: Um estudo com utentes com paralisia cerebral*. Tese, Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Conchinha, C., Leal, M. & Freitas, J. C. (2016). Robots & NEE: A robótica virtual como promotora de inclusão e da aprendizagem por projetos lúdicos. *Atas da IV Conferência Ibérica Inovação na Educação com TIC*.
- Correia, L. M. (2013). *Inclusão e necessidades educativas especiais: Um guia para educadores e professores* (2.ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Costa, S., Soares, F., Santos, C., Ferreira, M., Moreira, F., Pereira, A., & Cunha F. (2011). An approach to promote social and communication behaviors in children with Autism Spectrum Disorders: Robot based intervention. *20th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*.

- Encarnação, P. (2012). *Apresentação dos resultados do Projeto COMPSAR - COMparison of Physical and Simulated Assistive Robots* Estudo comparativo da utilização de robots físicos e virtuais por crianças com e sem disfunções neuromotoras. <https://br.groups.yahoo.com/neo/groups/acesibilidade/conversations/messages/14686> (Acedido em 09/03/2016).
- Encarnação, P., Alvarez, L., Rios, A., Maya, C., Adams, K., & Cook, A. (2013). Using virtual robot-mediated play activities to assess cognitive skills. *Disability and Rehabilitation: Assistive technology*, 1-11. DOI:10.3109/17483107.2013.782577.
- Fernandes, C. C. (2013). S-educ: Um simulador de ambiente de robótica educacional em plataforma virtual. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte.
- Gonçalves, A. & Freire, C. (2012). A robótica educativa no ensino da programação. *Atas do II Congresso Internacional TIC e Educação*, 1704-1719.
- Kim, E. S., Lauren D. Berkovits, Bernier, E. P., Leyzberg, D., Shic, F., Paul, R., & Scassellati, B. (2013). Social robots as embedded reinforcers of social behavior in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(5), 1038-1049. DOI: 10.1007/s10803-012-1645-2.
- Nascimento, J., & Yoneyama, T. (2001). *Inteligência artificial*. Universidade Estadual de Campinas.
- Pedrosa, Eurico F. (2010). *Simulated environment for robotic soccer agentes*. Tese, Aveiro: Universidade de Aveiro.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) & Ministry of Education and Science Spain. (1994). *World conference on special needs education: Access and quality*. Espanha: Salamanca. <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001107/110753eo.pdf> (Acedido em 15/03/2016).

AudiA: laboratorio (en el) móvil para el aprendizaje práctico de la Física **Audia: mobile laboratory for learning physics**

Juan Carlos Cañedo

Universidad de Valladolid, España

juancar.canedo@yahoo.es

Saida Ibnyaich

Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi-Ayyad Marrakech, Marruecos

s.ibnyaich@uca.ac.ma

Manuel. A. González

Escuela de Ingeniería Informática, Universidad de Valladolid, España

manuelgd@fmc.uva.es

Miguel. A. González

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid, España

mrebollo@eii.uva.es

Resumen

El grupo de innovación docente TIA (Tecnología, Innovación y Aprendizaje) trabaja tanto en el desarrollo de aplicaciones que permitan usar los móviles en la docencia práctica de la física, así como en el diseño de experimentos que se puedan realizar con ellas. De esta manera los estudiantes pueden usar sus propios teléfonos para confrontar por sí mismos sus conocimientos o creencias con los resultados de sus propias medidas y aprender Física con la observación del entorno que les rodea. En esta comunicación presentamos una aplicación AudiA que permite el estudio de las características más relevantes de las ondas sonoras, así como la utilización de éstas para realizar experimentos de otras áreas de la física. Los resultados muestran que el uso de los propios dispositivos móviles de los estudiantes incrementa su interés por la física, facilita su comprensión conceptual y aumenta el trabajo autónomo.

Palabras-clave: *Smartphones, física, experiencias, sonido, aplicaciones, BYOD.*

Abstract

The group of teaching innovation TIA (Tecnología, Innovación y Aprendizaje) works both in the development of applications that allow mobile use in practical teaching of physics, as well as experience design that can be done with them. In this way, students can use their own phones to confront themselves their knowledge with the results of their own measurements and learn physics with observing the environment around them. In this paper we present an application, Audia, that allows the study of the most important characteristics of sound waves and using them for experiments in other areas of physics. The results show that the use of mobile devices increases students' own interest in physics, facilitates conceptual understanding and increases their autonomous work.

Keywords: *Smartphones, physics, experiments, sound waves, apps, BYOD*

Introducción

El término física proviene de los vocablos griegos “φυσικῆς physis” - realidad o naturaleza - e “ἰκός iko” -pertenciente a- (Barnhart, 1988). La Física se puede definir como la ciencia que estudia las propiedades de la materia y de la energía y la interacción entre ellas (dictionary.cambridge.org, 2016). Para comprender estas propiedades los físicos siempre han realizado experiencias. Además los experimentos juegan un papel esencial en el aprendizaje de la física. Experimentar permite a los estudiantes observar los fenómenos, verificar las hipótesis

y aplicar sus conocimientos para comprender la naturaleza del universo (Chiaverina & Vollmer, 2005). La experimentación resulta pues indispensable en el aprendizaje de la física. Sin embargo no siempre resulta sencillo disponer de lo necesario para llevar a cabo esta experimentación. Laboratorios para hacerlo, materiales necesarios, tiempo disponible, estos factores resultan imprescindibles, aunque no siempre pueden reunirse, para la realización de experimentos en los laboratorios docentes tradicionales. Sin embargo los smartphones permiten obviar cualquiera de los tres factores señalados facilitando la realización de prácticas que además tendrán un coste muy razonable. En efecto, estos dispositivos disponen de una gran variedad de sensores, tales como acelerómetros, giróscopos, magnetómetros, micrófonos, ..., que permiten su empleo para el diseño y montaje de prácticas docentes. Con ellos se hace innecesario disponer de laboratorios, aunque puedan también ser utilizados en ellos, siendo posible realizar experiencias en cualquier lugar, en cualquier momento y con un material que los estudiantes llevan habitualmente en sus bolsillos, “Bring Your Own Device – BYOD” (The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition, 2016) (Johnson, Adams, Estrada, & Freeman, 2015). Además al no estar constreñidos para la realización de prácticas al laboratorio tradicional, se pueden plantear actividades formativas fuera del aula que conectan la ciencia que se aprende en el aula con los fenómenos que se observan en su entorno, disminuyendo la barrera que existe entre el aprendizaje formal y el informal (Johnson, Adams, Estrada, & Freeman, 2015). De esa manera se consiguen generar entornos de aprendizaje más sutiles y motivadores (Telefónica, 2013), entornos denominados 4P: Placed (ubicados), purposeful (con sentido), passion-led (motivadores), pervasive (distribuida y ampliada) (Futures, 2012). Es decir las actividades se sitúan en un mundo que el estudiante conoce y quiere entender, son auténticas y tienen sentido, captan las pasiones de los estudiantes y profesores aumentando su implicación y por lo tanto el aprendizaje irá más allá del tiempo y del aula.

Por otro lado, la conversión de la telefonía inalámbrica en una tecnología de masas ha provocado una continua bajada del precio tanto del acceso a la red como el de los teléfonos móviles, junto con un aumento de sus prestaciones. Acceso a redes sociales y a la información, capacidad de captura de datos físicos y biométricos relevantes, potencia de cálculo, captura de imágenes y video, etc., se integran de manera más intensa en los comportamientos sociales, especialmente entre los segmentos más jóvenes de la población que, por otra parte, se encuentran en su etapa de aprendizaje. En este contexto y sin total unanimidad e incluso con importantes controversias, la utilización sistemática de los teléfonos móviles como herramienta que favorece el aprendizaje parece que puede tener un gran potencial. De hecho hay estudios que señalan que el empleo de estos dispositivos en el aula favorece el aprendizaje, aumentando

tanto la motivación como la cantidad y calidad del trabajo de los estudiantes (Martin & Ertzberger, 2013).

Objetivos

En este contexto se plantea utilizar los smartphones como dispositivos de captura, visualización y pretratamiento de datos para diseñar experiencias de Física que puedan ser realizadas tanto en ambientes formales como informales. Para ello es preciso utilizar aplicaciones (apps) que puedan acceder a los datos almacenados por los sensores disponibles en estos dispositivos. Aunque ya existen numerosas aplicaciones de este tipo asociadas con los Sistemas Operativos (SO) más comunes, sin embargo al no haber sido la mayoría de ellas desarrolladas con fines docentes a menudo adolecen de errores conceptuales importantes. Obviamente esto no impide que los datos adquiridos sean válidos y puedan ser utilizados con fines docentes con las necesarias precauciones. Y de hecho hay cada vez más artículos que describen experiencias realizadas a menudo con aplicaciones específicas y no específicas (Gómez-Tejedor, Castro-Palacio, & Monsoriu, 2014), (Wei, Huang, Li, Yang, & Wang, 2014), (Briggle, 2013), (Pendril, 2013) (Monteiro, Cabeza, & Martí), (Vieyra, Vieyra, Jeanjacquot, Martí, & Monteiro, 2015) (Parolin & Pezzi, 2015). La detección de ciertos problemas conceptuales con este tipo de aplicaciones (González M. A., y otros, 2015) impulsó la necesidad de desarrollar aplicaciones específicas diseñadas con fines docentes, cuidando escrupulosamente las informaciones que se dan y cómo se dan. Es decir, con las explicaciones y ayudas pertinentes, límites de validez, unidades, magnitudes, representaciones gráficas, etc., detalles que se tienen en cuenta en las actividades prácticas tradicionales de los estudiantes.

Se han desarrollado con esta filosofía diferentes aplicaciones en entorno Android, estando algunas de ellas a disposición de todo el mundo en la tienda de aplicaciones de google (Huete , Esteban, González, & González, 2015). Las interesantes posibilidades de desarrollo en este campo llevaron a plantearse trabajos colaborativos colegas de otras y a introducir el multilingüismo en algunas de las apps desarrolladas (Huete , y otros, 2015).

AudiA, la app objeto de esta comunicación, ha sido desarrollada en el marco de un Proyecto Fin de Carrera (Cañedo, 2014). AudiA es una aplicación destinada al estudio de las principales características de las Ondas Sonoras. Para ello utiliza el micrófono y los altavoces de los smartphones o tabletas.

La app está disponible en Google Play para su descarga gratuita (Cañedo, 2015). Actualmente se está diseñando una nueva versión de la misma.

Características de la Aplicación

Software

La aplicación se ha desarrollado en entorno Android al ser éste el SO más extendido entre los estudiantes. La gran fragmentación de este SO (socialcompare.com, 2016), con un número importante de distintas versiones funcionales, además de los diferentes tamaños de pantalla y de resolución de los dispositivos que las soportan o la amplia diversidad de fabricantes que añaden una capa propia al sistema operativo original, son aspectos que complican considerablemente el desarrollo de la app. Sin embargo este aspecto es importante si se pretende que los estudiantes utilicen su propio dispositivo (BYOD), por lo que es necesario conseguir que funcione en el mayor número posible de ellos. Para conseguirlo durante el desarrollo se ha probado en una amplia gama de dispositivos introduciendo las modificaciones necesarias para dar cobertura a la mayor cantidad de éstos.

AudiA está testada desde la versión 2.2 (Froyo), hasta la 5.1 (Lollipop). Como pantalla de referencia se ha utilizado una de 4,3 pulgadas y 720x1280 píxeles de resolución, con una densidad de 342 píxeles por pulgada. No hay una versión diferenciada para tabletas con mayor tamaño de pantalla. El entorno de trabajo ha sido Eclipse 4.2.1, y el lenguaje de programación Java.

Diseño

AudiA se ha diseñado para usos específicamente didácticos, por lo que tiene algunas características propias que la diferencian de las más usuales que se encuentran en la tienda de aplicaciones. Los aspectos más destacados son:

- Se ha diseñado una app gráficamente sencilla, procurando que el tiempo de aprendizaje sea muy reducido para que pueda ser utilizada rápidamente.
- Dispone de una ayuda en todas las diferentes secciones donde además de explicar el funcionamiento de la aplicación se hace hincapié en los conceptos físicos relativos a dicha sección.
- Se ha tenido un cuidado especial en aspectos como en las representaciones gráficas con las unidades y abreviaturas que se emplean, la conversión en diferentes unidades, se pone claramente de manifiesto cómo se efectúan y cuáles son los límites de las medidas que se pueden tomar. En general se ha pretendido introducir el rigor necesario propio de una aplicación docente.
- Los sonidos que registra se pueden almacenar en diferentes formatos, wav, csv para facilitar su tratamiento y posterior explotación.
- Se la ha dotado de un sistema de calibrado para la medida de la intensidad del sonido.

De manera que es posible realizar medidas absolutas de intensidad del sonido si se dispone de

los medios necesarios. En caso de no ser así se explicita claramente que las medidas serán únicamente relativas.

- Dispone de un menú de configuración con diferentes opciones que facilitan su adecuación a los diferentes tipos de medidas.
- Se ha diseñado un apartado para la realización de una serie de prácticas específicas de física.



Figura 1- Capturas de pantalla de dos de los menús de AudiA. Izq-Menú principal; Der- Menú Experiencias

Herramientas y utilidades de AudiA

La aplicación se ha estructurado en cuatro apartados relativos a sus utilidades figura 1 (izquierda):

1. Audiometrías. AudiA permite la obtención de los umbrales de audición del oído mediante la utilización de los auriculares del smartphone, con la posibilidad de almacenar los datos de diferentes usuarios.
2. Herramientas. La aplicación se puede utilizar como sonómetro, permite también el cálculo de la transformada de Fourier en tiempo real del sonido y también la de los ficheros previamente grabados. Además genera ondas sonoras de diferentes tipos, sinusoidales, cuadradas, triangulares, permitiendo variar su frecuencia y duración, también genera ruido rosa, blanco, marrón. Se puede utilizar también como grabadora de sonido permitiendo su almacenamiento en distintos formatos, wav, csv. Como veremos posteriormente este apartado facilita la utilización de AudiA para la realización de medidas que comprenden otros campos de la física.

3. Experiencias. Aquí se accede a menú de experimentos prediseñados relativos a las ondas sonoras: ondas estacionarias en tubos, efecto Doppler, batidos, interferencias y difracción, figura 1 (derecha). En cada uno de ellos en la ayuda se explica detalladamente la realización de estas experiencias.
4. Calibrado. En el caso de disponer del material adecuado se puede realizar el calibrado del smartphone donde se haya instalado la aplicación. En este caso se podrán realizar medidas absolutas de la intensidad del sonido, figura 2 (González M. A., y otros, 2015). La aplicación permite la utilización de micrófonos y altavoces externos de mayor calidad que los del propio dispositivo, esta característica junto con el calibrado permite que se pueda disponer de un instrumento de medida de características profesionales con un coste bastante reducido.

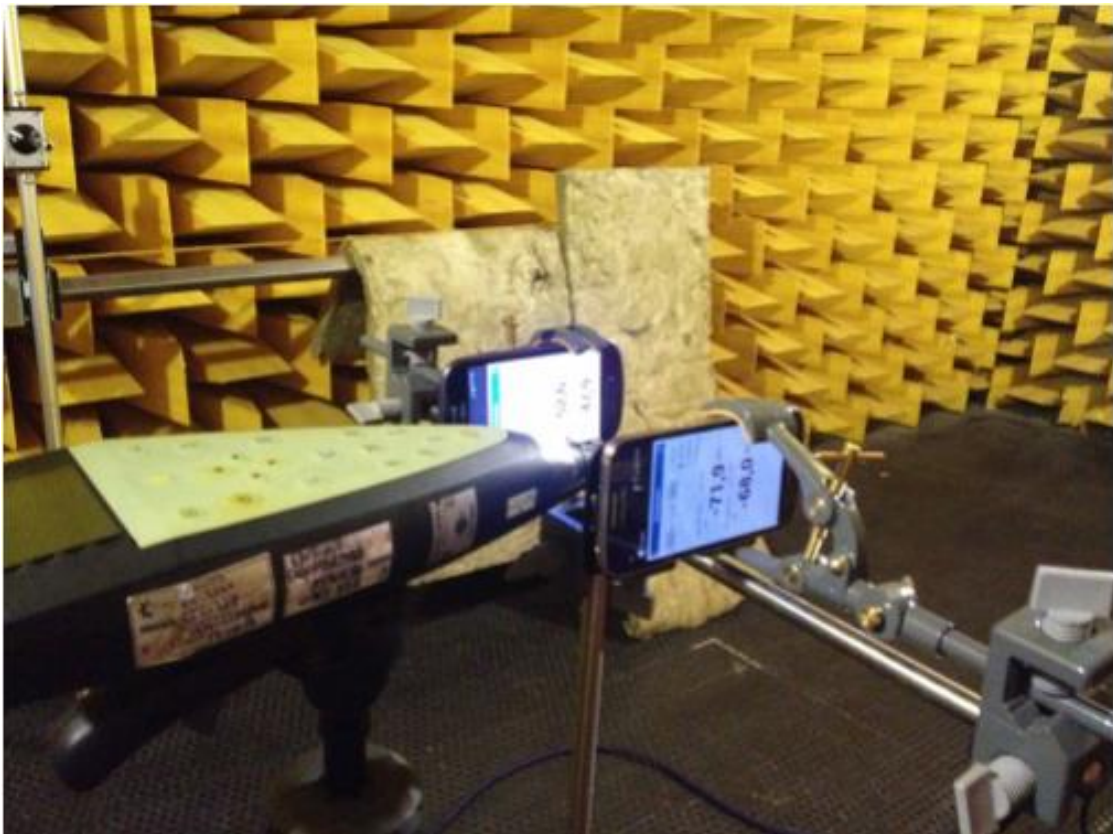


Figura 2-Proceso de calibrado con AudiA de dos Smartphones Samsung SIII mini y SIV mini en la sala anecoica de la Escuela de Ingenierías Industriales de Valladolid

Resultados

Sonido

A continuación se presentan algunas de las experiencias relacionadas con el estudio de las propiedades de las ondas sonoras que se pueden llevar a cabo con AudiA.

Ondas estacionarias en tubos

Una de las experiencias clásicas de sonido consiste en la determinación de las frecuencias de resonancia de tubos, abiertos o cerrados de diferentes longitudes y diámetros. Se puede además determinar la velocidad del sonido y su dependencia con la temperatura del medio. Uno de los montajes más habituales suele ser el denominado tubo de Kundt. Para realizar esta práctica se necesita un generador de ondas, un altavoz, un micrófono y un osciloscopio, además, obviamente del tubo. Con AudiA es posible prescindir de todos esos equipos y utilizar solamente el smartphone y un tubo que puede ser un sencillo tubo de cartón como los utilizados para enviar documentación por correo. En la figura 3 se pueden ver varios montajes con un tubo abierto y utilizando un altavoz bluetooth o mediante un globo que se hace estallar para generar un ruido blanco. En el montaje de la derecha se utiliza un tubo cerrado, una probeta, que permite además variar su longitud sin más que llenarlo más o menos de agua. Como se puede constatar el montaje es muy sencillo y no necesita instrumentos especializados, pudiéndose realizar incluso fuera del laboratorio.

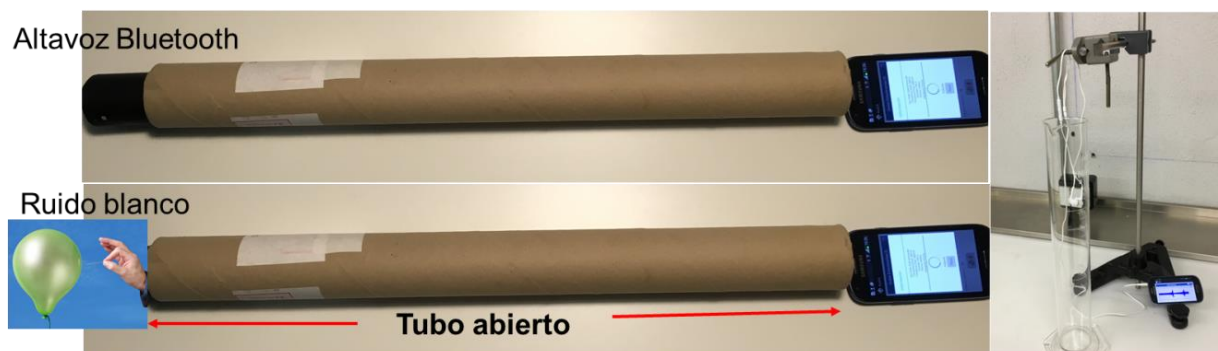


Figura 3 - Diferentes montajes para el estudio de ondas estacionarias en tubos con AudiA

Los resultados obtenidos con los diferentes montajes son satisfactorios, aproximándose notablemente a los que predice un sencillo modelo teórico del sistema, figura 4.

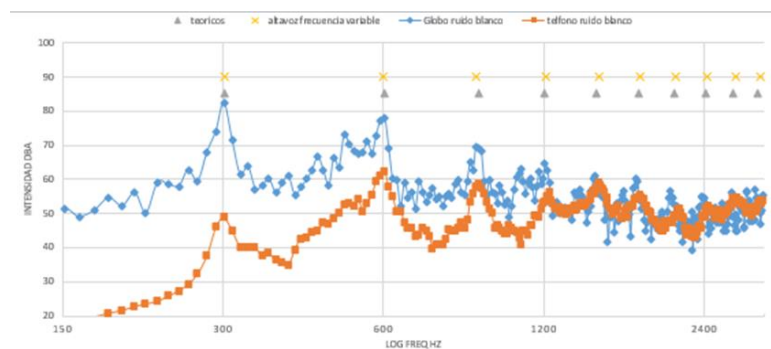


Figura 4 - Frecuencias de resonancia de un tubo abierto, obtenidas con diferentes métodos experimentales. En gris los valores teóricos, amarillo frecuencia variable emitida con un altavoz bluetooth, azul ruido blanco haciendo estallar un globo, naranja ruido blanco generado por el Smartphone.

Interferencias originadas por dos fuentes sonoras

En la figura 5 podemos observar el montaje y los resultados para la realización de una experiencia de interferencia de dos ondas sonoras generadas por dos fuentes idénticas, en este caso los altavoces. Como dispositivo de grabación se utiliza el propio teléfono. En el cuadro interior se ve una de las medidas de intensidad. El montaje está realizado fuera del laboratorio para demostrar que a pesar de ser relativamente precario los resultados son bastante aceptables. Obviamente en el laboratorio con un montaje que permita medir con mayor precisión las distancias y que conserve siempre la colocación relativa entre los altavoces y el teléfono en las distintas posiciones de medida los resultados serán mucho más precisos.

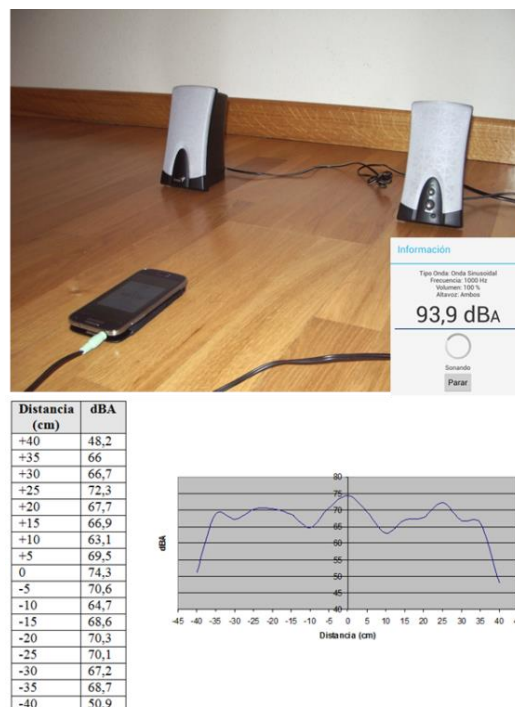


Figura 5 - Montaje y resultados en una experiencia de interferencias de ondas sonoras producidas por dos fuentes.

En este experimento se puede modificar la frecuencia emitida para ver como influye en las medidas. También se puede trabajar con una única fuente y algún obstáculo para realizar estudios de difracción.



Figura 6 - Esquema de la experiencia para la observación del eco y la determinación de la velocidad del sonido con AudiA. El montaje ha sido realizado por la Dra.Sara Parolin ((Parolin, 2015))

Eco y velocidad del sonido

Con la herramienta grabadora de sonido, es posible estudiar el fenómeno del eco y determinar la velocidad del sonido. La experiencia fue descrita por la profesora Sara Parolin en un Workshop celebrado en Nápoles sobre la utilización de estos dispositivos (Parolin, 2015). Tal y como se puede ver en la figura el montaje es muy sencillo, basta con un tubo cerrado un clic y AudiA, siendo los resultados enteramente satisfactorios.

Otras experiencias

Las denominadas herramientas que se han incluido en AudiA han resultado de gran interés y han permitido ampliar el tipo de experiencias a otros campos de la física tal y como se puede comprobar a continuación.

Determinación del coeficiente de restitución de diferentes cuerpos

Se ha determinado el valor del coeficiente de restitución (COR) de pelotas de distintos materiales: dos pelotas de ping pong de diferente calidad, una pelota de golf y una pelota maciza de plástico blando. Además se ha observado la dependencia del COR en función de la temperatura para los diferentes materiales.

Para la realización de la experiencia se ha utilizado la grabadora de sonido de AudiA. El procedimiento experimental resultaba muy sencillo figura 7, y consistía simplemente en dejar caer las pelotas desde diferentes alturas iniciales conocidas grabando el sonido de los tres primeros botes. Conocida la altura inicial y midiendo el tiempo transcurrido entre los botes se

puede determinar de una manera muy sencilla el coeficiente de restitución. También es posible determinar el valor de la aceleración de la gravedad (González & González, 2015).

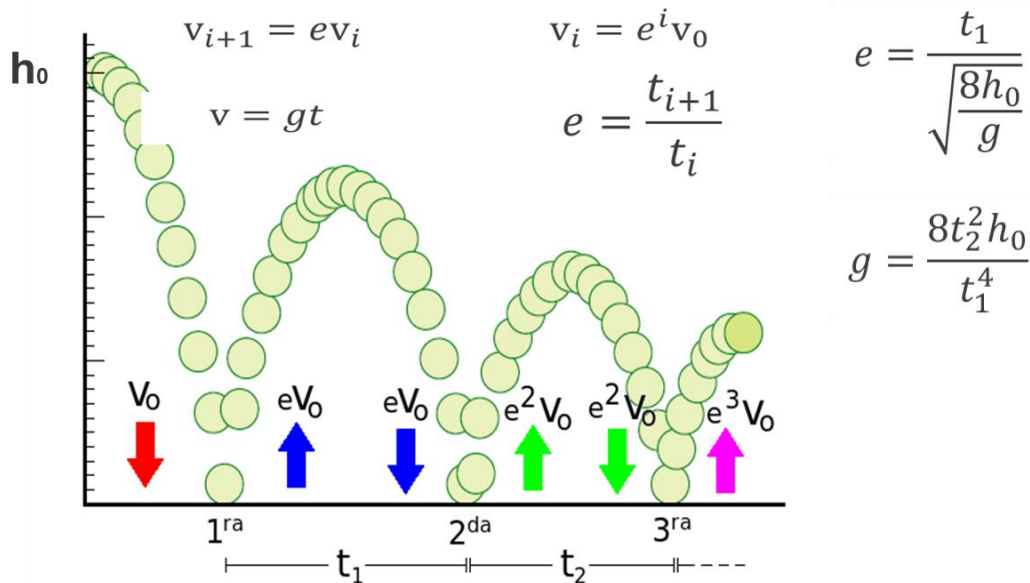


Figura 7 - Esquema del procedimiento experimental para la determinación del coeficiente de restitución “e” con Audia

Determinación del módulo de Young de varillas de diferentes materiales

En este caso se estudian las vibraciones de varillas de diferentes materiales obteniéndose las frecuencias de resonancia, el módulo de Young y la velocidad de propagación del sonido. El montaje de nuevo es muy sencillo y barato pero se obtienen resultados de excelente calidad.

El procedimiento experimental consiste en grabar el sonido originado por la vibración de las varillas y a continuación mediante un análisis de Fourier del archivo grabado obtener las frecuencias fundamentales. Todo el proceso es llevado a cabo por Audia. En la figura 8 se presenta una imagen compuesta por la fotografía del montaje, la representación de la intensidad del sonido generado en función del tiempo, el análisis de Fourier del mismo y la gráfica con resultados de la dependencia de las frecuencias de vibración con la longitud y el material de las varillas (González & González, 2016 (To be published)).

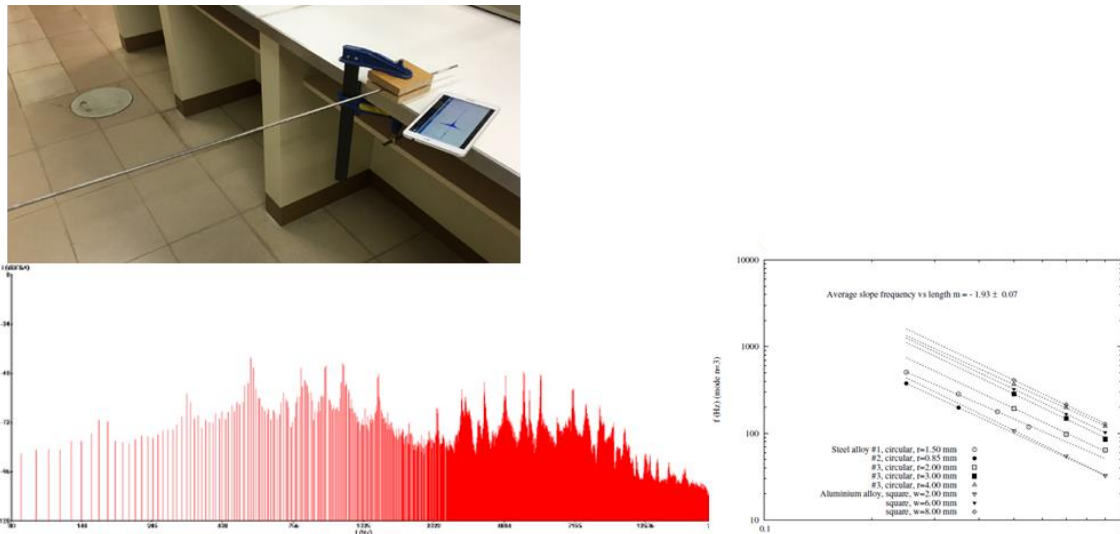


Figura 8 - Montaje experimental y resultados del estudio de vibraciones en diferentes tipos de varillas

AudiA, utilización y perspectivas

La versatilidad de la aplicación permite su empleo para la realización de prácticas de distintas partes de la física y con diferentes niveles de alumnos. Inicialmente se ha utilizado con grupos reducidos de estudiantes de bachillerato y universitarios de primer año. Aunque los resultados, están siendo aún analizados, las primeras conclusiones permiten adelantar que han sido satisfactorios, de manera que se está planteado su utilización más intensiva en el próximo curso académico. Además el interés despertado por parte de colegas de otras Universidades ha llevado a impulsar el desarrollo de una segunda versión de AudiA, que aún está en fase beta, introduciendo una serie de modificaciones y mejoras sugeridas por ellos.

Como novedades más importantes de la próxima versión se pueden señalar:

- Multilinguaje. La aplicación se diseñó inicialmente para un único idioma, el español. Sin embargo, la nueva versión, estará preparada para poder trabajar con diferentes idiomas, inicialmente español, inglés y francés. En un futuro y mediante un trabajo colaborativo se incorporarán el árabe, el italiano y el portugués. El esfuerzo para conseguir esta adaptación ha sido muy importante porque ha sido necesario modificar la introducción de los textos que aparecen en los menús, definiéndoles todos ellos como variables cuyo valor en los diferentes idiomas de la aplicación se encuentra en una tabla de datos. Además ha sido necesario traducir todas las ayudas.
- Introducción de la herramienta de Zoom en todos los gráficos. En la versión actual solamente se podía hacer en el gráfico de la transformada de Fourier.

- Tiempo de reverberación. Se ha introducido una nueva herramienta para la determinación del tiempo de reverberación por diferentes métodos.

Ahondando en los aspectos pedagógicos que se quieren potenciar con las aplicaciones que se desarrollan en el seno del grupo de investigación, en este momento el grupo TIA está trabajando en la elaboración de montajes prácticos con su correspondiente guion, que se han denominado Kits Docentes, y que se publicarán en la Web. De esta manera todos aquellos docentes que quieran utilizar la aplicación se encontrarán con todo lo necesario para poder elaborar ellos mismos sus guiones adaptando los que se les ofrecen a sus necesidades docentes. Este trabajo que también será colaborativo, se publicará en diferentes idiomas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Valladolid por el apoyo prestado a través de su programa de Innovación Docente PID2015_128 y PID2015_129.

Referencias

- Barnhart, R. K. (1988). *Diccionario de Etimología de Barnhart*. H. W. Wilson Co.
- Briggle, J. (2013). *Physics Education*, 48, 285-288.
- Cañedo, J. C. (2014). *Audia: Estudio de Ondas Sonoras y Audiometrías en entorno Android*. Valladolid, España.
- Cañedo, J. C. (2015). *Googleplay*. Recuperado el 20 de 03 de 2016, de <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.uva>.
- Chiaverina, C., & Vollmer, M. (2005). *Learning physics from the experiments*. Recuperado el 20 de 03 de 2016, de <http://www.girep2005.fmf.uni-lj.si/dwreport/dwb.pdf>
- dictionary.cambridge.org*. (2016). Recuperado el 20 de 03 de 2016, de <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/physics>
- EDUCAUSE Learning Initiative (ELI)*. (2016). Consulté le 03 22, 2016, sur <https://library.educause.edu/~media/files/library/2016/2/hr2016.pdf>
- Fenichel, M., & Schweingruber, H. A. (2010). *Sourrounded by Science: Learning Science in Informal Environments*. Washington DC., EEUU: The National Academic Press.
- Futures, L. (2012). *www.innovationunit.org*. Recuperado el 20 de 03 de 2016, de http://www.innovationunit.org/sites/default/files/Learning%20Futures_Engaging_Schools.pdf

- Gómez-Tejedor, J. A., Castro-Palacio, J. C., & Monsoriu, J. A. (2014). *European Journal of Physics*, 35.
- González, M. A., & González, M. A. (2015). *International Conference on Multimedia in Physics Teaching and Learning*. Munich.
- González, M. A., & González, M. A. (2016 (To be published)). Smartphones as experimental tools to measure acoustical and mechanical properties of vibrating rods. *European Journal Of Physics*.
- González, M. A., González, M. A., Martín, E., Llamas, C., Martínez, O., Vegas, J., . . . Hernández, C. (2015). Teaching and Learning Physics with Smartphones. *Journal of cases on Information Technology (JCIT)*, 17(1), 31-50.
- Huete , F., Esteban, D., Da Silva, J. B., Skouri, M., González, M. A., Goudjami, D., . . . González, M. A. (2015). Sensor Mobile, aplicación Android multilingüe con fines docentes para el acceso a sensores de smartphones. En M. T. Tortosa Ybáñez, *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio* (págs. 74-86). Alicante: Universidad de Alicante.
- Huete , F., Esteban, D., González, M. A., & González, M. A. (2015). *GooglePlay*. Recuperado el 20 de 03 de 2016, de Sensor Mobile Application: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sensor.mobile>
- Johnson, L., Adams, B. S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report*. Austin, Texas: Higher Education Edition; The New Media Consortium.
- Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers&Education*, 68, 76-85.
- Monteiro, M., Cabeza, C., & Martí, A. (s.f.). *European Journal Of Physics*, 35.
- Parolin, S. O. (2015). Acustica e Ottica. *Smartphone e tablet per l'insegnamento delle scienze*. Napoles.
- Parolin, S. O., & Pezzi, G. (2015). Kundt's tube experiment using smartphones. *Physics Education*, 50(4), 443-446.
- Pendril, A. M. (2013). *European Journal of Physics*. 34, 1379-1389.
- socialcompare.com*. (2016). Recuperado el 20 de 03 de 2016, de Android versions comparison: <http://socialcompare.com/en/comparison/android-versions-comparison>

Telefónica. (2013). Recuperado el 20 de 03 de 2016, de

<http://laboratorios.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2013/10/>

Laboratorio-mLearning_informe-investigacion_def.pdf

Vieyra, R., Vieyra, C., Jeanjacquot, P., Martí, A., & Monteiro, M. (2015). The Science Teacher. 82, 32-40.

Wei, M., Huang, S., Li, H., Yang, H., & Wang, S. (2014). *European Journal of Physics*, 36.

A integração das tecnologias educativas na formação inicial de professores de Inglês

Integrating educational technologies into pre-service education of English language teachers

Ana R. Luís

Universidade de Coimbra

aluis@fl.uc.pt

Resumo

Tomando como ponto de partida o Decreto-Lei n.º 79/2014 de habilitação para a docência, este estudo qualitativo investiga a integração das tecnologias educativas na formação inicial de professores. Será realizado um estudo documental, baseado na recolha e comparação de planos de estudo de um conjunto de Mestrados em Ensino (relativos ao 3º ciclo do Ensino Básico e ao Ensino Secundário), com o objetivo de determinar a oferta formativa existente em tecnologias educativas. Tendo em conta a ausência de linhas orientadoras no referido Decreto-Lei, os resultados preliminares deste estudo revelam que, em virtude da autonomia conferida às instituições de Ensino Superior, não existe uma estratégia comum ao nível da formação inicial de professores. Estes dados divergem marcadamente do incentivo ao uso de tecnologias educativas no ensino e na aprendizagem por parte da Direção Geral do Ensino.

Palavras-chave: *Formação inicial de professores, ensino de Inglês, tecnologias educativas.*

Abstract

The goal of this qualitative study will be to investigate the integration of Educational Technologies within Initial Teacher Education, in light of the new Portuguese legislation (Decreto-Lei n.º 79/2014). Given the absence of explicit guidelines about the inclusion of Educational Technologies in Initial Teacher Education, this study will examine and compare the course contents of various MAs in English Language Teaching (ELT) offered at Portuguese universities. Our study reveals that, as a result of the autonomy assigned to Higher Education Institutions in this domain, there is no unified model for the inclusion of Educational Technologies in Initial Teacher Education. This lack of strategy seriously contradicts the government's promotion of the generalized use of ICT skills in teaching and learning.

Keywords: *Initial Teacher Education, Masters, Teaching English, Educational Technologies.*

Introdução

De entre os fatores que podem limitar o uso de tecnologias educativas em sala de aula, a escassez de meios tecnológicos ou de tempo letivo têm-se revelado menos determinantes do que a ausência de uma preparação adequada durante a formação inicial de professores (Kirschner & Selinger, 2003; Tondeur *et al.*, 2012). Estudos recentes sublinham a necessidade de existir uma maior articulação entre a formação inicial e as tecnologias educativas, com aplicação às áreas científicas (Ottenbreit-Leftwich *et al.*, 2010; Sang *et al.*, 2010; Voogt *et al.*, 2013). A integração das tecnologias educativas, especialmente durante o período de profissionalização, afigura-se cada vez mais indispensável para garantir o seu uso efetivo na prática docente (Brush *et al.*, 2003; Kay, 2006; Koehler & Mishra, 2009).

Neste contexto, as tecnologias educativas enquanto componente essencial na formação inicial de professores têm merecido lugar de destaque na agenda política internacional e europeia (UNESCO 2011, 2013). Dados relativos a 2011 (Eurydice 2011), contudo, revelam que a atenção dada à integração das tecnologias educativas na formação inicial é ainda muito desigual, sendo evidente a ausência de estratégias explícitas sobre o lugar das tecnologias educativas na formação inicial de professores. Conforme refere Rizza (2011), em Portugal a oferta formativa nesta área não é obrigatória, uma vez que é concedida autonomia às instituições de ensino superior nesta matéria.

Na sequência do recente Decreto-Lei n.º 79/2014 de habilitação para a docência, consideramos relevante investigar o efeito deste novo regime jurídico na atual formação inicial de professores, em particular no que diz respeito à oferta formativa em tecnologias educativas. Sabendo que o referido documento é omissivo quanto ao grau de integração das tecnologias educativas, pretendemos recolher e comparar os planos de estudo (i.e., elenco de disciplinas) de alguns recém-criados Mestrados em Ensino, a fim de apresentar um balanço preliminar da oferta formativa atualmente existente em Portugal.

O nosso estudo incidirá sobre um conjunto de nove cursos de Mestrado com a componente de Inglês, em particular, sobre Mestrados em Ensino de Inglês e sobre Mestrados em Ensino de Inglês/Língua Estrangeira (ambos para a docência no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário). Contamos futuramente alargar a presente reflexão a outras áreas do ensino, uma vez que o atual regime de acesso à docência é comum às demais áreas científicas.

O novo regime jurídico de habilitação para a docência

De acordo com o novo regime jurídico da habilitação profissional para a docência (Decreto-Lei n.º 79/2014), a formação inicial de professores deve assentar sobre as cinco áreas de formação: *Área de Docência, Área Educacional Geral, Didáticas Específicas, Iniciação à Prática Profissional e Área Cultural, Social e Ética*. Fica de fora, uma vez mais, uma referência explícita à integração das tecnologias educativas. Neste sentido, a existência (ou não) de oferta formativa nesta área está, de novo, dependente das políticas internas e de ações complementares das instituições de ensino superior, responsáveis pela formação inicial de professores.

A ausência de uma estratégia oficial em Portugal contrasta claramente com as medidas adotadas em alguns países europeus, nos quais é obrigatória a integração das tecnologias educativas na formação inicial de professores. Como refere Caena (2014), em Espanha *ICT is compulsory in ITE for all levels of schooling; a mixture of theoretical and hands-on approach should enable teachers to use ICT in the classroom, reflect and investigate* (p. 12). É de salientar a ênfase dada não

apenas no uso, mas também na prática reflexiva e na investigação. Também no caso da Suíça, o mesmo relatório refere que *digital competences are considered as key, and integrated in the ITE curriculum as compulsory; ITE providers often have their own Media Centres for resources and support I* (p. 12). As entidades responsáveis pela formação inicial oferecem recursos e apoio, além dos cursos. Na Grécia, pelo contrário, as medidas tomadas têm-se situado sobretudo ao nível formação dos professores profissionalizados (ou formação contínua). Segundo Rizza (2011), *there is no uniformity in the integration of ICT. The country report highlights the different measures taken to improve the in-service teacher ICT skills, but it does not approach the question of ICT in initial teacher education*” (p. 8).

No caso de Portugal, o recente Decreto-Lei que define às habilitações necessárias para o acesso à docência é omissivo quanto ao lugar das tecnologias educativas, o que significa que (na prática) pode não haver nenhuma formação nesta área ao longo da formação inicial de professores. Pretendemos, por isso, examinar o impacto desta omissão nos recém-criados Mestrados em Ensino. Neste estudo preliminar pretendemos reunir dados empíricos que nos permitam obter uma visão de conjunto da oferta em tecnologias educativas. Mediante uma comparação entre alguns planos de estudos de Mestrados em Ensino (com a componente de Inglês), tentaremos responder à seguinte pergunta:

- Qual é a presença das tecnologias educativas nos recém-criados Mestrados em Ensino, tendo em conta que esta formação não é obrigatória no novo regime jurídico de habilitação profissional para a docência (Decreto-Lei n.º 79/2014)?

O nosso estudo preliminar de Mestrados em Ensino de Inglês e de Mestrados em Ensino de Inglês/Língua Estrangeira (no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário), permitirá constatar que as instituições de ensino superior gozam de autonomia, não existindo uma estratégia oficial uniforme. Este dado coloca-nos efetivamente no grupo de países que, segundo a OCDE, pertencem à Categoria 1 (Rizza, 2011):

“(..) countries in which there is a lack of relevant information regarding the ways in which ICT is addressed in initial teacher education. This means that either no relevant information was found or the findings suggest that no specific policy in regard to ICT and initial teacher education has been formulated.” (Rizza, 2011, p.7).

Metodologia

Materiais

De modo a responder à pergunta acima formulada, levámos a cabo um estudo qualitativo com recursos à análise documental. Depois de selecionadas as instituições de ensino superior com oferta de formação inicial na área de Inglês, procedemos à recolha dos planos de estudo (i.e., elenco de disciplinas) de dois tipos de Mestrados em Ensino (para a docência no 3º ciclo

do Ensino Básico e no Ensino Secundário): Mestrados em Ensino de Inglês (MEI) e Mestrados em Ensino de Inglês/Língua Estrangeira (MEILE)¹. No Quadro 1, apresentamos a tipologia dos cursos de Mestrado em Ensino que constituem a base empírica deste estudo. O *corpus* é assim constituído por planos de estudo referentes a nove cursos de mestrado, oferecidos por seis universidades portuguesas, tendo sido atribuído a cada um dos cursos um código alfanumérico (U1, U2, U3, U4, U5 e U6). Deste conjunto de instituições de ensino superior, apenas as instituições U2, U3 e U5 não oferecem o recém-criado percurso monodisciplinar.

Instituição de Ensino Superior	Cursos de Mestrado
U1	MEILE
U2	MEILE
	MEI
U3	MEILE
U4	MEILE
	MEI
U5	MEILE
U6	MEILE
	MEI

Quadro 1 – Oferta de Mestrados em Ensino de Inglês (MEI) e de Mestrados em Ensino de Inglês/Língua Estrangeira (MEILE)

A recolha dos dados foi realizada com recurso a dois tipos de fontes: a) informação *online* disponibilizada pelas instituições de ensino superior; e b) informação *online* acessível apenas a docentes e alunos. Neste sentido, uma limitação deste estudo reside no facto de os dados não terem sido enriquecidos com informação proveniente de inquéritos ou de entrevistas semiestruturadas dirigidas aos Diretores de cada um dos cursos. Contudo, importa igualmente esclarecer que a informação recolhida através de fontes *online* ofereceu os dados necessários para levar a cabo este estudo inicial.

Procedimentos

Com base nos planos de estudo recolhidos, procedeu-se a uma comparação dos planos de estudo, mais precisamente do elenco de unidades curriculares, examinado em particular a oferta

¹ Aproveitamos para esclarecer que, na sequência do novo regime de habilitações para a docência, é possível obter formação inicial na docência de Inglês no 3º ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário através de três percursos: a) percurso monodisciplinar (Mestrado em Ensino de Inglês), b) percurso bidisciplinar com outra língua estrangeira (Mestrado em Ensino de Inglês/Língua Estrangeira) e c) percurso bidisciplinar com Português (Mestrado em Ensino de Português/Língua Estrangeira). Por razões logísticas, contudo, restringimos a recolha documental aos cursos que oferecem os percursos a) e b).

existente na área das tecnologias educativas. Sempre que possível (e necessário), consultámos também os conteúdos curriculares de algumas unidades curriculares.

Na análise e comparação dos planos de estudo, aplicámos os seguintes parâmetros:

- Parâmetro 1: *Existência de oferta curricular na área das tecnologias educativas.*
- Parâmetro 2: *Presença de disciplina de tecnologias educativas.*
- Parâmetro 3: *Transversalidade da oferta na área das tecnologias educativas.*

O Parâmetro 1, sendo o mais lato, permite identificar os Mestrados em Ensino com oferta em tecnologias educativas, independentemente da carga letiva atribuída. O Parâmetro 2 assenta na distinção entre cursos cuja oferta curricular em tecnologias educativas constitui uma disciplina autónoma, por um lado, e cursos cuja oferta está integrada numa disciplina de didática ou educação, por outro. O Parâmetro 3 tem por objetivo avaliar se a oferta curricular em tecnologias educativas (identificada através do Parâmetro 1 e especificada através do Parâmetro 2) é transversal a outros Mestrados em Ensino, no âmbito de uma mesma instituição de ensino superior, ou se a oferta é exclusiva a um leque restrito de cursos (ou apenas a um curso).

A abordagem comparativa permite-nos obter uma visão de conjunto da oferta curricular na formação inicial de professores. Tendo por base a nossa experiência na coordenação e investigação, incidimos em especial nos Mestrados em Ensino de Inglês e os Mestrados em Ensino de Inglês/Língua Estrangeira.

Resultados e discussão

No seu conjunto, os três parâmetros permitiram constatar que as instituições de ensino superior adotam efetivamente estratégias diferenciadas, claramente reveladoras da autonomia de que gozam. Uma síntese dos resultados, tendo em conta os parâmetros acima descritos, encontra-se representada esquematicamente no Quadro 2.

Instituição	Mestrados	PARÂMETRO 1: Oferta curricular em tecnologias educativas	PARÂMETRO 2: Disciplina de tecnologias educativas	PARÂMETRO 3: Oferta transversal aos Mestrados em Ensino
U1	MEILE	√	√	√
U2	MEILE	-	-	-
	MEI	-	-	-
U3	MEILE	√	√	√
U4	MEILE	√	-	-
	MEI	√	-	-
U5	MEILE	-	-	-
U6	MEILE	-	-	-
	MEI	√	√	-

Quadro 2 – Dados preliminares sobre a oferta em tecnologias educativas nos planos curriculares de Mestrados em Ensino de Inglês (MEI) e de Mestrados em Ensino de Inglês/Língua Estrangeira (MEILE)

Mediante a aplicação do PARÂMETRO 1 (*Existência de oferta curricular na área das tecnologias educativas*), foi possível constatar que apenas cinco cursos (de um total de nove cursos) integram conteúdos curriculares da área das tecnologias educativas na sua oferta formativa. Os cinco cursos são oferecidos pelas instituições U1, U3, U4 e U6, sendo de salientar que a U4 oferece os mesmos módulos a dois cursos (o MEI e o MEILE), que partilham algumas unidades curriculares. Estes dados, além de permitirem confirmar o lugar variável das tecnologias educativas na formação inicial de professores, revelam igualmente que, até mesmo no âmbito de uma mesma instituição de ensino superior, a integração das tecnologias educativas nos mestrados em ensino é variável. Tal acontece na U6, em que apenas o MEI integra uma disciplina em tecnologias educativas. Uma explicação para esta variação poderá ficar a dever-se ao facto de a carga curricular dos Mestrados bidisciplinares (neste caso, o MEILE) se distribuir por duas áreas científicas (ou seja, duas línguas estrangeiras), obrigando a uma distribuição da oferta curricular que poderá deixar menos margem para uma disciplina plena em Tecnologias Educativas.

Com base no PARÂMETRO 2 (*Presença de disciplina de tecnologias educativas*), os dados revelaram que, de entre os cinco cursos que contemplam oferta formativa em tecnologias educativas, apenas três cursos integram no seu plano de estudos uma disciplina exclusivamente dedicada a esta temática. Constata-se ainda que, no conjunto destes três cursos, apenas a U6 oferece as tecnologias educativas em articulação com a área específica do Inglês. A combinação das tecnologias educativas com as áreas científicas específicas tem sido defendida por Koehler e Mishra (2009), constituindo inclusivamente o pilar conceptual do modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) que assenta na indissociável combinação entre tecnologias, pedagogia e área científica.

Por fim, de acordo com o PARÂMETRO 3 (*Transversalidade da oferta na área das tecnologias educativas*), apenas duas instituições atribuem às tecnologias educativas o estatuto de disciplina obrigatória transversal. Podemos, assim, constatar que a U1 e a U3 permitem assegurar aos futuros professores, independentemente da sua área científica, a integração das tecnologias educativas na sua formação inicial.

Relativamente a este último parâmetro, importa ainda referir que, apesar da semelhança entre estas duas instituições de ensino superior (U1 e U3), cada uma das universidades associa esta disciplina transversal a uma ‘componente de formação’ distinta. Recordamos que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 79/2014 (Cap. III, Art. 7º), os ECTS dos cursos de mestrado encontram-se compartimentados em cinco componente de formação: *Área de Docência*, *Área Educacional*

Geral, Didáticas Específicas, Iniciação à Prática Profissional e Área Cultural, Social e Ética. No caso da unidade curricular transversal em Tecnologias Educativas oferecida na U1 e na U3, os ECTS correspondentes a esta disciplina estão associados a componentes de formação distintas (ou seja, à *Área Educacional Geral* na U1 e às *Didáticas Específicas* na U3), conforme ilustra o Quadro 3.

Muito embora a diferença, no que diz respeito à ‘componente de formação’ não tenha efeitos práticos evidentes, não deixa de constituir um dado empírico relevante que a nosso ver merece ser destacado. A associação da disciplina de tecnologias educativas à *Área Educacional Geral* ou às *Didáticas Específicas* é, na verdade, puramente artificial, uma vez que as tecnologias educativas ficariam mais adequadamente associadas às duas ‘componentes’ (ou até mesmo a três ‘componentes’, se incluirmos a *Área da Docência*, conforme defendem Koehler & Mishra (2009)). Importa, por isso, sublinhar que este facto revela, de forma muito evidente, que a própria conceção das ‘componentes de formação’ (apresentada no Decreto-Lei) é demasiado rígida para acomodar a natureza interdisciplinar da formação inicial de professores.

Instituição	PARÂMETRO 2: Disciplina de tecnologias educativas	PARÂMETRO 3: Oferta transversal aos Mestrados em Ensino	Componente de Formação (Decreto-Lei n.º 79/2014, Cap.III, Art. 7º)
U1	√	√	Área Educacional Geral
U2	-	-	---
U3	√	√	Didáticas Específicas
U4	-	-	---
U5	-	-	---
U6	√	-	(sem indicação)

Quadro 3 – Associação das TE às Componentes de Formação definidas no Decreto-Lei n.º 79/2014

Conclusão

Estes dados confirmam que, a ausência de uma política oficial de integração das tecnologias educativas na formação inicial de professores no contexto português, conduzem efetivamente a uma limitada consideração por estas tecnologias nos cursos de formação inicial de professores. O recente Decreto-Lei de habilitação para a docência apenas veio reforçar a ausência de uma posição explícita do Governo nesta matéria, apesar de serem abundantes as iniciativas internacionais para a promoção da socialização dos futuros professores com as tecnologias educativas.

Já em 2007, aquando da apresentação do *Plano Tecnológico para Portugal*, as estratégias apresentadas pelo Ministério da Educação de Portugal também não deram destaque à formação inicial de professores. Conforme sintetizado por Rizza (2011):

“The [Portuguese] project sets the following targets: ‘40% of teachers certified in 2009 and 90% of teachers certified in 2010’ (Ministério da Educação, 2007: 39). Moreover, it aims ‘to ensure that, by 2010, 90% of teachers have their ICT competencies certified’. *Despite these support measures and these quantitative objectives, the report does not propose specific interventions and measures concerning ICT in initial teacher education.* (Rizza, 2011, p. 13; itálico nosso).

Concluimos, portanto, alertando para a necessidade de se desenvolverem estratégias ao nível da formação inicial em Portugal. No âmbito dos cursos que não oferecem formação, tais estratégias podem ser formação extracurricular ou a inclusão de módulos temáticos em unidades curriculares. A integração deveria ainda ser definida pelo próprio enquadramento legal (eventualmente mediante a redefinição das ‘componentes de formação’ ou, preferencialmente, através da sua reconceptualização), de modo a assegurar uma formação capaz de ser generalizada a todas as áreas científicas.

Referências

- Brush, T., Glazewski, K., Rutowski, K., Berg, K., Stromfors, C. & Van-Nest, M. H. (2003). Integrating technology into a field-based teacher training program. *Educational Technology Research and Development*, 51, 57–72.
- Caena, F. (2014). Initial teacher education in Europe: an overview of policy issues. Directorate-General for Education and Culture. ET2020 WGroup on Schools Policy. http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework/expert-groups/documents/initial-teacher-education_en.pdf (Acedido em 16/02/2016).
- Eurydice (2011). *Key Data on Learning and Innovation through ICT at School in Europe*. Brussels: EACEA. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/key_data_en.php (Acedido em 16/02/2016).
- Kay, R. H. (2006). Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383-408.
- Kirschner, P. & Selinger, M. (2003). The state of affairs of teacher education with respect to information and communications technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 5-18.
- Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge

- (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Ministério da Educação de Portugal (2007). *The Technological Plan for Education*. http://resources.eun.org/insight/PTE_english%20version.pdf (Acedido em 16/02/2016).
- Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Newby, T. & Ertmer, P. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: addressing professional and student needs. *Computers & Education*, 55, 1321–1335.
- Rizza, C. (2011), *ICT and Initial Teacher Education: National Policies*. OECD Education Working Papers, No. 61. OECD Publishing. http://www.oecd-ilibrary.org/education/ict-and-initial-teacher-education_5kg57kjj5hs8-en (Acedido em 16/02/2016).
- Sang, G., Valcke, M., van Braak, J., & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, 54, 103–112.
- Tondeur, J., Braak, J, Fisser, P & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education* 59(1), 134-144.
- Unesco (2011). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475E.pdf> (Acedido em 16/02/2016).
- Unesco (2013) *Guidelines on adaptation of the UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214726.pdf> (Acedido em 16/02/2016).
- Voogt, J., Knezek, G., Cox, M., Knezek, D. & Ten Brummelhuis, A. (2013). Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A call to action. *Journal of Computer Assisted Learning* 29(1), 4-14.

Competência Digital: conhecer para estimular o ensino e a aprendizagem Digital Competence: know to stimulate teaching and learning

Maria Raquel Patrício

Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
raquel@ipb.pt

António Osório

Universidade do Minho, Portugal
ajosorio@ie.uminho.pt

Resumo

A evolução da sociedade demanda que todos os cidadãos possuam conhecimentos, competências e aptidões pertinentes para uma participação plena e ativa na era digital. As competências digitais são um requisito indispensável a todos os cidadãos e fazem parte das competências essenciais da aprendizagem ao longo da vida. Assim, pretende-se apresentar uma perspetiva da estratégia política em matéria de competência digital, evidenciar o papel da educação na promoção da literacia digital e estimular o desenvolvimento profissional, nos professores, para ajudar a promover a competência digital nos alunos e o desenvolvimento das competências-chave essenciais no século XXI.

Palavras-chave: *Competência digital; ensino e aprendizagem; pedagogia digital; aprendizagem ao longo da vida.*

Abstract

The evolution of society demands that all citizens have knowledge, skills and relevant abilities for a full and active participation in the digital age. Digital competences are a prerequisite to all citizens and are part of the essential skills of lifelong learning. Thus, we intend to present an overview of the policy strategy for digital competence, highlighting the role of education in promoting digital literacy and in encouraging teachers' professional development to help fostering digital competence in students and the development of key essential competences for the twenty-first century.

Keywords: *Digital competence; teaching and learning; digital pedagogy; lifelong learning.*

Introdução

As tecnologias fazem parte do nosso quotidiano e estamos constantemente em contacto com elas no trabalho, na escola, no lazer, na sociedade. Nunca como antes as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) foram um importante fator de desenvolvimento, produtividade e crescimento das sociedades. A nossa sociedade em rede (Castells, 2006) impulsionada pela partilha e colaboração da Web 2.0 de O'Reilly (2005), requer que todos os cidadãos de todas as idades possuam competências pertinentes e de elevada qualidade, entre as quais as digitais, para o exercício de uma cidadania ativa e participativa. Existe, ainda, a necessidade de responder aos desafios que a Europa enfrenta: recuperação económica, criação de emprego, crescimento sustentável, coesão social, envelhecimento populacional, adaptação à era digital e prevenção da violência e de radicalismos.

A educação e a formação são elementos essenciais de várias iniciativas e estratégias da União Europeia (UE), incluindo a Estratégia Europa 2020 (Comissão Europeia, 2010), para as pessoas adquirirem os conhecimentos e as competências que lhes permitem novos desenvolvimentos e melhores perspetivas para o futuro. Neste contexto, as competências digitais são um requisito indispensável a todos os cidadãos e fazem parte das competências essenciais da aprendizagem ao longo da vida.

Competência Digital

O conceito de competência digital pode assumir diferentes interpretações. De forma a melhor obtermos uma compreensão do termo, começamos por apresentar algumas definições de literacia digital.

Em 1997, Gilster referia-se a literacia digital como: “... the ability to understand and use information in multiple formats from a wide range of sources when it is presented via computers” (Gilster, 1997, p. 1).

Na perspetiva de outro autor, assume diferente sentido:

“Digital literacy is the awareness, attitude and ability of individuals to appropriately use digital tools and facilities to identify, access, manage, integrate, evaluate, analyse and synthesise digital resources, construct new knowledge, create media expressions, and communicate with others in the context of specific life situations, in order to enable constructive social action; and to reflect upon this process” (Martin, 2006a, p. 155).

Segundo Karpati (2011), a literacia digital é uma competência vital porque abrange todas as áreas da sociedade contemporânea e, acrescenta:

“... digital literacy has become much more than the ability to handle computers – just like traditional literacy and numeracy, it comprises a set of basic skills which include the use and production of digital media, information processing and retrieval, participation in social networks for creation and sharing of knowledge, and a wide range of professional computing skills. Digital literacy improves employability because it is a gate skill, demanded by many employers when they first evaluate a job application. It also works as a catalyst because it enables the acquisition of other important life skills” (Karpati, 2011, p. 1).

Das três definições apresentadas, a proposta por Martin é mais dinâmica do que a de Gilster, aproximando-se do conceito exposto por Karpati. Para Martin, a literacia digital é uma competência sujeita a alterações, de acordo com o contexto pessoal e conduz a uma melhoria da alfabetização do próprio indivíduo. A visão referida por Karpati faz alusão a um processo contínuo, global e ativo, na medida em que permite a aquisição de outras competências fundamentais para participar ativamente na vida pessoal, social e profissional.

A literacia digital compreende, portanto, a competência digital. A saber:

“the confident and critical use of ICT (Information and Communication Technologies) for work, leisure and communication. It is underpinned by basic skills in ICT: the use of computers to retrieve, assess, store, produce, present and exchange information, and to communicate and participate in collaborative networks via the Internet” (Official Journal of the European Union, 2006, p. 394/15).

São vários os significados usados para competência digital. Temos assim, competências em TIC (ICT skills ou e-skills) que incluem conhecimentos básicos de informática e Internet. O Panorama de Competências na UE apresenta a seguinte definição para competência digital (digital competences or ICT skills):

“Digital competences involve confident and critical use of information society technology (ICT) in the general population and provide the necessary context (i.e. the knowledge, skills and attitudes) for working, living and learning in the knowledge society. Digital competences are defined as the ability to access digital media and ICT, to understand and critically evaluate different aspects of digital media and media contents and to communicate effectively in a variety of ICT influenced contexts” (European Commission, 2013, para. 1).

Esta definição, respeitando a ideia expressa, em 2006, pela Comissão Europeia, suplanta-a, na medida em que é dado destaque às competências digitais para a aprendizagem na sociedade do conhecimento, à compreensão e avaliação crítica e segura dos meios e conteúdos digitais e à comunicação eficaz, em múltiplos contextos digitais.

Uma outra perspetiva em matéria de competências de adultos é apresentada pelo Programa da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico - OCDE (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD) para a Avaliação Internacional das Competências dos Adultos (PIAAC). Este Programa avalia as capacidades e as competências necessárias e fundamentais à participação dos indivíduos na sociedade e à prosperidade económica. Relativamente à competência digital, o PIAAC adota uma nova abordagem para avaliar as competências digitais que se incluem na área da ‘resolução de problemas em contextos de intensa tecnologia’:

“Trata-se da capacidade de usar tecnologia para resolver problemas e realizar tarefas complexas. Não é uma avaliação dos conhecimentos em matéria de informática, mas das capacidades cognitivas exigidas numa época em que a informação é fundamental – uma época em que a acessibilidade de informações sem limites exige que as pessoas sejam capazes de decidir qual informação lhes é necessária, de a avaliar sob um prisma crítico e de a utilizar para resolver problemas. Neste inquérito, as capacidades de mais alto nível são identificadas juntamente com competências básicas” (OECD, 2013a, p. 2).

A resolução de problemas em contextos de intensa tecnologia representa a interseção entre o que, algumas vezes, descrevemos como competências de literacia digital e competências cognitivas requeridas para a resolução de problemas. Esta área abrange tipos específicos de problemas com que as pessoas lidam quando utilizam as TIC. E o objetivo não é avaliar o uso

separado de ferramentas e aplicações TIC, mas sim a capacidade dos adultos para usar essas ferramentas para obter, processar, avaliar e analisar eficazmente a informação (OECD, 2013b).

Muito embora existam diferentes interpretações de literacia e competência digital, há concordância quanto à urgência de desenvolver esta competência em todos os cidadãos para trabalhar, viver e aprender na sociedade do conhecimento. Em muitos países europeus a competência digital é assumida como uma estratégia significativa para o desenvolvimento do capital humano, da produtividade e do crescimento económico.

O Quadro de Referência Europeu reconheceu a competência digital como uma das oito competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida, fixada na Recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho (Comissão das Comunidades Europeias, 2006). Pensamento crítico, criatividade, espírito de iniciativa, resolução de problemas, avaliação de riscos, tomada de decisões e gestão construtiva dos sentimentos são elementos importantes nas oito competências essenciais. Atendendo às aptidões necessárias à competência digital, a presente recomendação, realça, entre outras: a capacidade de investigar, coligir e processar informação e usá-la de maneira crítica e sistemática, avaliando a pertinência e distinguindo o real do virtual, mas reconhecendo as ligações; a capacidade dos indivíduos serem capazes de utilizar as ferramentas para produzir, apresentar e compreender informações complexas e de aceder, pesquisar e usar serviços baseados na Internet; a capacidade de usar as tecnologias da sociedade da informação para apoiar o pensamento crítico, a criatividade e a inovação.

No entanto, a falta de competências digitais pode tornar-se no novo meio de exclusão social, já que é incontornável que a aplicação de produtos e serviços TIC se torne mais difundida em todos os setores e profissões e continue a evoluir significativamente, tanto em quantidade como em qualidade. Assim, é exigido um aumento constante do nível de literacia digital a todos os cidadãos, por forma a não correr o risco de terem uma posição frágil no mercado de trabalho e na comunidade e serem excluídos da sociedade digital.

A literacia digital é uma habilidade necessária para conseguir utilizar de forma segura, crítica e criativa as TIC, criando valor para o trabalho, a aprendizagem, a comunicação, o lazer e a vida pessoal e em comunidade. E, envolve a interpretação, a representação, a partilha de informação e a colaboração em rede. A falta de conhecimentos e a incapacidade de utilizar as TIC tornou-se efetivamente uma barreira para a integração, participação e inclusão social de todos os indivíduos em todos os aspetos da sociedade do século XXI.

De acordo com De Haan & Huysmans (2001) a falta de literacia digital é suscetível de um maior risco de exclusão e desigualdade social. A literacia digital tornou-se num tema frequente

dos debates políticos e da investigação educacional. Em continuidade, apresentam-se as iniciativas políticas que têm desempenhado um importante papel neste contexto.

Medidas europeias

Evidenciam-se os esforços a nível europeu na implementação de políticas conducentes à promoção da competência digital.

A literacia digital é um conceito chave da nossa sociedade. Surge, aliás, inscrita nas orientações da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), da OCDE e da UE como uma das competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida, necessária ao desenvolvimento e realização pessoal, à cidadania ativa, à inclusão social e à empregabilidade na sociedade do conhecimento.

As políticas públicas comunitárias desenvolvidas nas últimas décadas evidenciam apreensão com o fenómeno da exclusão digital e visam promover e aumentar o nível de literacia, competência e inclusão digital de toda a população.

As iniciativas da UE são constituídas por diversas ações, das quais destacamos as mais relevantes: eEurope - Uma Sociedade da Informação para Todos (1999); Plano de ação e-learning - Pensar o futuro da educação (2001); Iniciativa i2010 - Uma sociedade da informação europeia para o crescimento e o emprego (2005); Declaração Ministerial de Riga - TIC para uma Sociedade da Informação Inclusiva (2006); Plano de Ação Envelhecer bem na Sociedade da Informação - Tecnologias da Informação e das Comunicações e Envelhecimento (2007); Iniciativa Europeia i2010 sobre Infoinclusão - Participar na Sociedade da Informação (2007); Estratégia Europa 2020 - Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo (2010); Uma Agenda Digital para a Europa (2010); Parecer do Comité Económico e Social Europeu sobre Melhorar a literacia, as competências e a inclusão digitais (2011); Repensar a educação - Investir nas competências para melhores resultados socioeconómicos (2012); Abrir a Educação: Ensino e aprendizagem para todos de maneira inovadora graças às novas tecnologias e aos Recursos Educativos Abertos (2013); Quadro Europeu Comum de Referência para a Competência Digital (2013); Quadro Estratégico para a Cooperação Europeia no domínio da Educação e da Formação (EF 2020) - Novas prioridades para a cooperação europeia no domínio da educação e da formação (Jornal Oficial da União Europeia, 2015).

Em 1999, a comunicação 'eEurope - Uma Sociedade da Informação para Todos' destinava-se a garantir que a União Europeia retirasse partido da evolução associada à Sociedade da Informação (Comissão das Comunidades Europeias, 1999).

O Plano de ação e-learning - Pensar o futuro da educação, teve por objeto a execução da iniciativa eLearning e visou “mobilizar os agentes educativos e de formação, bem como os agentes sociais, industriais e económicos envolvidos, de modo a fazer da aprendizagem ao longo da vida a força motriz de uma sociedade solidária e coesa, numa economia competitiva” (Comissão das Comunidades Europeias, 2001, p. 2). Este plano de ação pretendia, ainda “... suprir o défice de competências associadas às novas tecnologias e garantir uma melhor inclusão social” (Comissão das Comunidades Europeias, 2001, p. 2).

A Declaração Ministerial de Riga, aprovada em 2006, sobre ‘TIC para uma Sociedade da Informação Inclusiva’ foi um marco importante para dar visibilidade às questões de infoinclusão e traçar objetivos concretos relativamente à disponibilização e à utilização da Internet, à literacia digital e à acessibilidade das TIC. A importância da infoinclusão foi identificada na Iniciativa i2010 ‘Uma sociedade da informação europeia para o crescimento e o emprego’ (Communication from the Commission, 2005) para a realização dos objetivos de progresso económico e social. Ainda no contexto da Iniciativa i2010, foi anunciado o Plano de Ação ‘Envelhecer bem na Sociedade da Informação - Tecnologias da Informação e das Comunicações e Envelhecimento’ (Communication from the Commission, 2007) que evidenciava já o importante papel que as TIC podem desempenhar na ajuda aos idosos a melhorar a qualidade de vida, a manterem-se mais saudáveis e autónomos por mais tempo. Também, a Iniciativa Europeia i2010 sobre ‘Infoinclusão - Participar na Sociedade da Informação’ expressava perfeitamente a ideia de uma sociedade da informação para todos, inclusiva e promotora da utilização das TIC por parte dos cidadãos.

Por conseguinte, a Estratégia de Lisboa foi lançada para responder aos desafios da globalização e do envelhecimento, focada no crescimento e no emprego. Seguiu-se a Estratégia Europa 2020 da União Europeia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo. Esta estratégia centrou-se em cinco objetivos ambiciosos: emprego, investigação, educação, redução da pobreza e clima e energia. A Estratégia 2020 (European Commission, 2010a) através da iniciativa Agenda Digital para a Europa (European Commission, 2010b) no domínio 2.6 ‘Melhorar a literacia digital, as qualificações nesse domínio e a inclusão na sociedade digital’, nas suas ações: literacia e qualificações digitais e serviços digitais inclusivos. O plano de ação ‘Envelhecer bem na sociedade da informação’ no domínio ‘Tecnologias da Informação e das Comunicações e Envelhecimento’ (Communication from the Commission, 2007, p. 4), foi também contemplado na Estratégia 2020.

Em 24 de janeiro de 2011, a Comissão Europeia decidiu consultar o Comité Económico e Social Europeu sobre ‘Melhorar a literacia, as competências e a inclusão digitais’. O parecer

resultante desta consulta recomenda o desenvolvimento das competências digitais de todos para enfrentar os desafios sociais e societais. Para isso “... a infoinclusão ou inclusão digital deve constituir uma abordagem global e garantir, através do ambiente digital, a emancipação de todos, qualquer que seja a sua situação na sociedade” (Jornal Oficial da União Europeia, 2011, p. 318/9). E, considera que “... a União e os Estados-Membros deveriam garantir a acessibilidade do ambiente digital através da aprendizagem constante das competências digitais para exercer uma profissão, para efeitos de realização pessoal e para exercer o direito de cidadania” (Jornal Oficial da União Europeia, 2011, p. 318/9).

A Comunicação intitulada ‘Repensar a educação - Investir nas competências para melhores resultados socioeconómicos’, coloca a ênfase na educação e competências essenciais e transversais (incluindo as digitais) como um ativo estratégico fundamental para o crescimento (Comissão das Comunidades Europeias, 2012).

Em 2013, a Comunicação ‘Abrir a Educação: Ensino e aprendizagem para todos de maneira inovadora graças às novas tecnologias e aos Recursos Educativos Abertos’ (Comissão Europeia, 2013) realça que a educação da União Europeia não tem conseguido acompanhar a evolução da sociedade e da economia digitais. Apesar disso, afirma que a tecnologia constitui uma oportunidade para aumentar a eficiência e a equidade na educação. Consequentemente, esta comunicação apresenta a agenda europeia que visa “fomentar formas inovadoras de aprendizagem e ensino, de elevada qualidade, através do recurso às novas tecnologias e aos novos conteúdos digitais” (Comissão Europeia, 2013, p. 2) através de ações para a criação de ambientes de aprendizagem mais abertos, que sejam tendentes a um ensino mais eficaz e com mais qualidade. Estas ações, de âmbito nacional e europeu, destinam-se a: ajudar os estabelecimentos de ensino, professores e alunos a adquirir competências e métodos de aprendizagem digitais; apoiar o desenvolvimento e a disponibilidade de recursos educativos abertos; conectar as salas de aula e instalar equipamentos e conteúdos digitais; mobilizar todas as partes interessadas (professores, alunos, famílias, parceiros económicos e sociais) para alterar o papel das tecnologias digitais nos estabelecimentos de ensino.

Nesse mesmo ano, o Centro Conjunto de Investigação da Comissão Europeia (JRC-IPTS) apresentou o Quadro Europeu Comum de Referência para a Competência Digital - *European Digital Competence Framework*, também denominado DIGCOMP.

O DIGCOMP identifica e descreve o conjunto de competências que são necessárias a todos os cidadãos de hoje, de acordo com 5 áreas de competência:

1. Informação: identificar, localizar, recuperar, armazenar, organizar e analisar a informação digital, avaliando a sua finalidade e relevância.

2. Comunicação: comunicar em ambientes digitais, partilhar recursos através de ferramentas online, conectar e colaborar com outros através de ferramentas digitais, interagir e participar em comunidades e redes; consciência intercultural.
3. Criação de Conteúdo: criar e editar conteúdos novos (textos, imagens, vídeos...), integrar e reelaborar conhecimentos e conteúdos prévios; criar produções artísticas, conteúdos multimédia e utilizar linguagens de programação; saber aplicar os direitos de propriedade intelectual e licenças de reprodução.
4. Segurança: proteção pessoal e de equipamentos, proteção de dados e da identidade digital, medidas de segurança, proteção da saúde e do meio ambiente.
5. Resolução de Problemas: identificar necessidades e recursos digitais, tomar decisões informadas a respeito de que ferramentas digitais são mais apropriadas de acordo com o propósito ou necessidade, resolver problemas conceptuais através de meios digitais, usar criativamente as tecnologias, resolver problemas técnicos, atualizar as próprias competências e as dos outros.

Estas áreas recomendam usar as tecnologias digitais de uma forma confiante, crítica, colaborativa e criativa, com vista a atingir as metas relacionadas com o trabalho, a empregabilidade, a aprendizagem, o lazer, a inclusão e participação na sociedade (Ferrari, 2013). Na tabela 1, apresentam-se as 21 competências estruturadas de acordo com as 5 áreas de competência. Cada uma das competências tem três níveis de proficiência: utilizador básico (A), utilizador independente (B) e utilizador avançado (C).

O DIGCOMP está a ser utilizado para avaliar o nível de competência digital dos cidadãos no Curriculum Vitae, através da ferramenta do Curriculum Vitae Europass¹.

Por conseguinte, este documento constitui um referencial de apoio aos decisores políticos e às autoridades educativas na construção de um indicador de competência digital que proporcione informações específicas dos países acerca das competências digitais dos seus cidadãos, bem como um suporte para planear e conceber ofertas de educação e formação e programas de desenvolvimento profissional para professores. Atualmente, o JRC-IPTS está a atualizar o Quadro de Referência para a versão 2.0 e a elaborar o quadro de competências para a profissão docente, a par de outros trabalhos em diferentes setores, como por exemplo nos cuidados de saúde e no mercado único digital europeu.

¹ <http://europass.cedefop.europa.eu/pt/resources/digital-competences>

Áreas de Competência	Competências	Nível de Proficiência
1. Informação	1.1. Navegar, pesquisar e filtrar informação	A B C
	1.2. Avaliar informação	A B C
	1.3. Armazenar e recuperar informação	A B C
2. Comunicação	2.1. Interação através de novas tecnologias	A B C
	2.2. Partilhar informação e conteúdos	A B C
	2.3. Participar na cidadania online	A B C
	2.4. Colaborar através de canais digitais	A B C
	2.5. Netiqueta	A B C
	2.6. Gestão da identidade online	A B C
3. Criação de Conteúdo	3.1. Criar conteúdo	A B C
	3.2. Integração e reelaboração	A B C
	3.3. Direitos de autor e licenças	A B C
	3.4. Programação	A B C
4. Segurança	4.1. Proteção de dispositivos	A B C
	4.2. Proteção de dados e identidade digital	A B C
	4.3. Proteção da saúde	A B C
	4.4. Proteção do meio ambiente	A B C
5. Resolução de Problemas	5.1. Resolução de problemas técnicos	A B C
	5.2. Identificação de necessidades e respostas tecnológicas	A B C
	5.3. Inovação e uso da tecnologia de forma criativa	A B C
	5.4. Identificação de lacunas na competência digital	A B C

Tabela 1 - Áreas de competência, competências e nível de proficiência (European Commission, 2014)

Inovar a educação e a aprendizagem

O setor da educação e da formação tem vindo a acompanhar a evolução da sociedade digital através do investimento em equipamentos tecnológicos e na melhoria das competências digitais de professores e alunos. Porém, ainda permanecem enormes desafios. Neste sentido, a educação e a formação assumem um papel determinante em diversas iniciativas e estratégias da União Europeia, como por exemplo no relatório conjunto de 2015 do Conselho e da Comissão sobre a aplicação do Quadro Estratégico para a Cooperação Europeia no domínio da Educação e da Formação (EF 2020) - Novas prioridades para a cooperação europeia no domínio da educação e da formação (Jornal Oficial da União Europeia, 2015). Neste relatório é bem evidente a relevância da educação e formação para que as pessoas adquiram “conhecimentos, aptidões e competências que lhes permitem desenvolver-se e influenciar a sua situação, abrindo-lhes perspectivas, preparando-as melhor para o futuro, construindo os alicerces para uma cidadania ativa e para os valores democráticos, e promovendo a inclusão, a equidade e a igualdade” (Jornal Oficial da União Europeia, 2015, C 417/25).

Em consequência, foram estabelecidas novas prioridades para a cooperação europeia no domínio da educação e da formação a aprofundar até 2020 através de seis domínios prioritários:

1. Conhecimentos, aptidões e competências pertinentes e de elevada qualidade desenvolvidos através da aprendizagem ao longo da vida, com ênfase nos resultados da aprendizagem para a empregabilidade, a inovação, a cidadania ativa e o bem-estar;
2. Educação inclusiva, igualdade, equidade, não discriminação e promoção das competências cívicas;
3. Um ensino e formação abertos e inovadores, nomeadamente através de uma plena adesão à era digital;
4. Forte apoio a professores, formadores, diretores escolares e demais pessoal educativo;
5. Transparência e reconhecimento das aptidões e qualificações para facilitar a mobilidade dos estudantes e dos trabalhadores;
6. Investimento sustentável, qualidade e eficiência dos sistemas de ensino e formação (Jornal Oficial da União Europeia, 2015, C 417/26-27).

Estes domínios prioritários constituem um desafio à educação. O desenvolvimento de aptidões e competências exigem qualidade e pertinência dos resultados de aprendizagem que devem ser promovidos ao longo da vida. Também a introdução de práticas pedagógicas ativas e inovadoras que utilizem as TIC, os recursos educativos abertos, em linha e digitais, pode contribuir de forma concreta para melhorar as competências digitais dos professores e dos alunos. No entanto, e como refere Dias (2013, p.7),

A inovação em educação é um processo que está para além da incorporação da tecnologia nas práticas existentes, apesar das evidências que mostram ser esta uma tendência dominante, cuja maior manifestação se deverá observar não só nas mudanças estabelecidas no pensamento pedagógico e nas práticas da rede de atores, alunos e professores, mas também nos modelos do pensamento organizacional das instituições, considerando a importância deste para o enquadramento e sustentabilidade das práticas de mudança e inovação.

Além da urgência em desenvolver novas competências para o século XXI, como as digitais, o pensamento crítico, comunicar eficazmente, inovar ou resolver problemas com base na colaboração e negociação, é essencial repensar a pedagogia. Esta deverá contribuir não só para reforçar a qualidade e eficácia da aprendizagem, mas essencialmente para o desenvolvimento e domínio das competências-chave para o século XXI. Refletir sobre a pedagogia, exige, claramente, mudança na educação e novas abordagens centradas no aluno, na aprendizagem

como um processo social e colaborativo (Wenger, 1998; Palloff & Pratt, 2005; Dias, 2012) e na literacia do futuro (Miller, 2015).

Em concordância destacamos algumas inovações educacionais, projetos e iniciativas, com vista a promover nos professores a reflexão e a estimular a adoção de pedagogias inovadoras que façam uso das novas tecnologias.

Em Portugal, desde os projetos Minerva e Nónio ao CRIE e ECRIE, temos assistido a práticas pioneiras e projetos de inovação educacional do Ministério da Educação e, mais recentemente, projetos de âmbito europeu, como a Geminação Eletrónica de Escolas – *eTwinning*¹, o portal *School Education Gateway*², a rede *European Schoolnet*³, o projeto *Future Classroom Lab*⁴ ou o portal Open Education Europa⁵.

A nível de publicações, para além das já referidas, destacamos duas, entre muitas que poderiam ser enunciadas. A primeira, o documento ‘*The Futures Of Learning 3: What Kind Of Pedagogies For The 21st Century?*’, publicado em 2015 pela UNESCO, aborda diversas formas de aprendizagem na era digital e as pedagogias que apoiam os alunos na aquisição de competências e habilidades para enfrentar os desafios do século XXI (Scott, 2015). A segunda publicação, o livro ‘*Viaje a la escuela del siglo XXI*’, resultante do projeto ‘*escuela21*’⁶ é uma viagem à volta do mundo visitando as escolas mais inovadoras, com o objetivo de definir as chaves para a sua transformação e sucesso (Hernando, 2015).

Verificamos que tem havido preocupação com a mudança e inovação educacional e investimento na promoção de várias iniciativas e projetos para apoiar a formação inicial e o desenvolvimento profissional contínuo para as competências digitais e as pedagogias inovadoras.

Reflexão final

Nos últimos anos, tem-se registado na União Europeia, e um pouco por todo o mundo, um crescimento sustentado no setor das TIC, uma aposta na investigação e no desenvolvimento tecnológico e da economia digital e na utilização das tecnologias na educação. Todavia, a despeito de todas estas iniciativas importantes e de se terem alcançado progressos significativos ao longo dos últimos anos, nem sempre o uso de tecnologias implicou inovação nos processos

¹ <https://www.etwinning.net/pt/pub/index.htm>

² <http://www.schooleducationgateway.eu/pt/pub/index.htm>

³ <http://www.eun.org>

⁴ http://fcl.eun.org/pt_PT/

⁵ <http://www.openeducationeuropa.eu>

⁶ <http://www.escuela21.org>

de ensino e de aprendizagem. Prossegue, assim, ser necessário fazer muito mais para dotar todos os cidadãos de competências essenciais e inovar na utilização das tecnologias digitais na educação. Para isso, considera-se ser necessária uma abordagem coerente, integrada e pedagógica para a tecnologia digital na educação (European Commission, 2015).

A competência digital não apenas proporciona a capacidade de aproveitar as novas possibilidades associadas às tecnologias digitais, como é cada vez mais imprescindível para poder participar de forma plena na sociedade e na economia do conhecimento do século XXI.

O trabalho que tem vindo a ser desenvolvido no âmbito do DIGCOMP através da identificação das componentes principais da competência digital em termos de conhecimentos, qualificações e atitudes e do desenvolvimento de descritores em três níveis de proficiência, está já a proporcionar um contributo importante em diferentes setores, nomeadamente na educação e formação. A implementação do DIGCOMP ao nível da educação está em curso em alguns Estados Membro, no âmbito do desenvolvimento profissional docente (como referência para o desenho de um programa de desenvolvimento profissional docente) e da avaliação dos alunos (como referência para avaliar a competência digital na área das TIC).

A pedagogia ativa, através da participação, da aprendizagem colaborativa e personalizada, das comunidades de prática e de redes de aprendizagem e de projetos contextualizados no mundo real, será decisiva para o desenvolvimento de competências digitais para utilizar conhecimentos, destrezas e habilidades em diferentes contextos, com responsabilidade e autonomia. A educação deve preparar os alunos para tomar iniciativa, para enfrentar cenários de colaboração e resolução de problemas complexos, reforçando as habilidades de pensamento crítico e criativo. Em particular, será crucial desenvolver a capacidade de avaliar novas informações e perspetivas, construir novas aptidões e fortalecer a autonomia (Scott, 2015).

O desenvolvimento profissional contínuo deve ser assumido pelos professores como um compromisso para a aprendizagem ao longo da vida. Adotar uma pedagogia do século XXI, exige que os professores repensem e reflitam sobre o que ensinam e porquê, e o que são enquanto professores. Isso exige deles uma nova atitude profissional, não como um professor tradicional, mas como um aluno avançado altamente qualificado (Saavedra & Opfer, 2012).

Desafiamos, assim, os professores a refletirem sobre os tópicos que identificamos, estimulando-os a (re)pensar novas formas de ensino e aprendizagem, com vista a experimentar práticas pedagógicas inovadoras que façam uso das tecnologias de forma consciente, crítica e sustentável, preparando os alunos com competências (conhecimentos, atitudes e habilidades) para um mundo global, complexo e em constante evolução e transformação.

Concluimos, reforçando a necessidade de: i) inovação pedagógica para a renovação da educação na sociedade digital “... é premente pensar a pedagogia para a mudança na conceção e desenvolvimento dos cenários e ambientes de aprendizagem emergentes” (Dias, 2013, p. 9); ii) construção da educação “... mais alargada, sustentável, duradoura, transformativa, solidária e cidadã, que convoque as TIC na exata medida em que elas são do mundo de hoje, mas não mais do que isso...”, ou seja “uma educação com TIC, mas para além das TIC” (Figueiredo, 2016).

Referências

- Castells, M. (2006). *La Sociedad Red: una visión global*. Madrid: Alianza Editorial.
- Comissão das Comunidades Europeias (1999). *eEurope - Uma Sociedade da Informação para Todos* (Vol. COM (1999) 687 final). Bruxelas.
- Comissão das Comunidades Europeias (2001). *Plano de ação e-learning - Pensar o futuro da educação* (Vol. COM (2001)172 final). Bruxelas.
- Comissão das Comunidades Europeias (2006). *Recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de Dezembro de 2006, sobre as competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida: Jornal Oficial L 394 de 30.12.2006.* (COM 2006/962/EC).
- Comissão das Comunidades Europeias (2012). *Repensar a educação: Investir nas competências para melhores resultados socioeconómicos* (Vol. COM, 2012, 669 final).
- Comissão Europeia (2010). *Europa 2020 - Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo.* COM (2010) 2020 final. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Comissão Europeia (2013). *Abrir a Educação: Ensino e aprendizagem para todos de maneira inovadora graças às novas tecnologias e aos Recursos Educativos Abertos.* Bruxelas: Comissão Europeia.
- Communication from the Commission (2005). *i2010 – A European Information Society for growth and employment* (Vol. COM 229 final, 2005).
- Communication from the Commission (2007). *Ageing well in the Information Society* (Vol. COM 332 final, 2007).
- De Haan, J., & Huysmans, F. (2001). *Verwerving van digitale vaardigheden, onderzoeksvoorstel.* The Hague: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Dias, P. (2012). *Comunidades de educação e inovação na sociedade digital.* *Educação, Formação & Tecnologias*, 5 (2), 4-10.
- Dias, P. (2013). *Inovação pedagógica para a sustentabilidade da educação aberta e em rede.*

- Educação, Formação & Tecnologias (julho-dezembro, 2013), 6 (2), 4-14.
- European Commission (2010a). Europe 2020 A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM 2020 final: European Commission.
- European Commission (2010b). A Digital Agenda for Europe. COM 0245 final, 2010: European Commission.
- European Commission (2013). EU Skills Panorama, Glossary: European Commission.
- European Commission (2014). A Common European Digital Competence Framework for Citizens. Erasmus+.
- European Commission (2015). Education and Training Monitor. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi: 10.2788/52966
- Figueiredo, A. D. (2016). Histórias, Mitos e Aspirações das TIC na Educação em Portugal. Conselho Nacional de Educação, 6 de Abril de 2016, Seminário “Aprendizagem, TIC e Redes Digitais”.
- Gilster, P. (1997). Digital literacy. Chichester: Wiley.
- Hernando, A. (2015). Viaje a la escuela del siglo XXI - Así trabajan los colegios más innovadores del mundo. Madrid: Fundación Telefónica.
- Jornal Oficial da União Europeia (2011). Parecer do Comité Económico e Social Europeu sobre Melhorar a literacia, as competências e a inclusão digitais (2011/C 318/02). Jornal Oficial da União Europeia.
- Jornal Oficial da União Europeia (2015). Relatório conjunto de 2015 do Conselho e da Comissão sobre a aplicação do quadro estratégico para a cooperação europeia no domínio da educação e da formação (EF 2020) - Novas prioridades para a cooperação europeia no domínio da educação e da formação.
- Karpatí, A. (2011). Digital Literacy in Education. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Martin, A. (2006). A european framework for digital literacy. Nordic Journal of Digital Literacy, I (02).
- Miller, R. (2015). Learning, the Future, and Complexity. An Essay on the Emergence of Futures Literacy. European Journal of Education, Vol. 50, No. 4, 2015. DOI: 10.1111/ejed.12157
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>

- OECD. (2013a). *Avaliação de Competências*: OECD Publishing.
- OECD. (2013b). *The Survey of Adult Skills: Reader's Companion*. OECD Publishing.
- Official Journal of the European Union (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. Official Journal, L 394.
- Palloff, R. M. & Pratt, K. (2005). *Collaborating online: Learning together in community*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Saavedra, A. & Opfer, V. (2012). *Teaching and Learning 21st Century Skills: Lessons from the Learning Sciences. A Global Cities Education Network Report*. New York, Asia Society.
- Scott, C. L. (2015). *The Futures of Learning 3: What kind of pedagogies for the 21st century?* UNESCO Education Research and Foresight, Paris. [ERF Working Papers Series, No. 15].
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice, Learning, Meaning, and Identity*. USA: Cambridge University Press.

Conocimiento, Utilización y Valoración de las Plataformas Educativas por el Profesorado de Educación Primaria e Infantil

Knowledge, Use and Evaluation of the Educational Platforms by Primary and Infant School Teachers

Manuel Angel Romero García
Consejería de Educación. Junta de Andalucía (España)
manuel.romero.garcia.ext@juntadeandalucia.es

María del Carmen Martínez Serrano
Universidad de Jaén (España)
mcmartin@ujaen.es

Resumo

El presente trabajo analiza el uso, la capacitación y la valoración que hace el profesorado de Educación Infantil y Primaria de los Montes Occidentales de Granada de las plataformas educativas que se usan dentro del ámbito de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía para la organización de los centros, comunicación institucional, tutoría, docencia y formación continua del profesorado. También se analiza la opinión del profesorado sobre la los recursos con los que cuentan los centros, la organización de los mismos y las facilidades para integrar las plataformas educativas en la educación, así como posibles factores para mejorar su utilización.

Palavras-chave: *TIC, plataformas educativas, Educación Infantil, Educación Primaria, formación del profesorado.*

Abstract

This paper analyzes the use, training and assessment that school teachers of the Occidental Mountains of Granada make about educational platforms that are used within the scope of the Ministry of Education of the Government of Andalusia for the management of schools, institutional communication, mentoring, teaching and inservice-teacher-training. It also analyses the views of teachers on the resources at their disposal in schools, organizing them and facilities to integrate educational platforms in education, as well as potential to improve their use.

Keywords: *ICT, educational platforms, Early Childhood Education, Elementary Education, teacher training.*

Introducción

Las TICs están presentes en todas las actividades de nuestra sociedad llegando a ejercer un protagonismo cada vez más acusado en muchos ámbitos. La docencia, en general, y la educación obligatoria, en particular, son algunos de los campos donde se percibe una creciente presencia de estos recursos. Dentro de nuestro ámbito educativo, la Ley Orgánica de Educación (LOE) y los decretos de desarrollo de las enseñanzas mínimas (REAL DECRETO 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria y REAL DECRETO 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil), establecen la alfabetización tecnológica como una de las competencias básicas que deben adquirir los alumnos. De igual modo, la UNESCO (2008) ha publicado los Estándares de Competencia en TIC para docentes, con el fin de que cada país

se guíe por tales normas para maximizar la formación de los profesores en materias de índole tecnológica.

Todo ello ha propiciado, que durante el último decenio, en el ámbito de la educación pública obligatoria en Andalucía se hayan desarrollado o aplicado plataformas educativas en distintos ámbitos de actuación y para la diversidad de agentes educativos implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Sánchez Rodríguez, 2009).

Ello está potenciando el desarrollo de múltiples recursos para diferentes fines (INTECO, 2008), tales como la formación, el trabajo colaborativo, la creación y difusión de materiales educativos para la docencia y favoreciendo canales de comunicación más rápidos (Aguadelo, 2008); pero a su vez, esta abundancia de plataformas y medios de comunicación (Séneca, Pasen, Moodle, Colabora, Helvia, Mediva, etc...) está creando un problema de solapamiento de funciones y diversidad de fuentes de comunicación, que, a veces, hace difícil saber cuál es la adecuada para cada situación, marco de actuación o agentes educativos. A su vez, un amplio sector del profesorado desconoce la utilidad e incluso, en no pocos casos, la existencia de algunas de ellas.

En este estudio, que presentamos, nos hemos propuesto como objetivo analizar el uso, la percepción y valoración que tienen de ellas el profesorado de los centros de Educación Infantil y Primaria de los Montes Occidentales de Granada. También se analiza la opinión del profesorado en sobre la los recursos con los que cuentan los centros, la organización de los mismos y las facilidades para integrar las plataformas educativas en la educación, así como posibles factores para mejorar su utilización. Así mismo, se analizan diferentes variables personales y profesionales que pueden influir en el uso y valoración de las mismas.

Metodología

La investigación se llevó a cabo con una finalidad descriptiva, es decir, nuestro propósito fue recoger datos entre el profesorado andaluz para determinar el uso y la percepción que tienen sobre la utilidad de las diferentes plataformas educativas, así como, de aquellos docentes que tienen diferentes responsabilidades: coordinación de proyectos y programas, coordinación docente y equipos directivos.

La metodología empleada ha sido fundamentalmente descriptiva y cuantitativa, desde una perspectiva empírica analítica, partiendo de la teoría para luego explicar el fenómeno (Yuni y Urbano, 2003). El análisis de los datos que realizamos tiene un carácter deductivo y estadístico permitiendo evitar los sesgos ocasionados por preferencias subjetivas e inclinaciones personales (Colas y Buendía, 1998).

Para ello se propuso la realización de un cuestionario como forma de recoger información sobre el estado de la situación anteriormente descrita en relación con las plataformas educativas entre el profesorado de Educación Primaria e Infantil.

Inicialmente, se realizó una revisión de la literatura en relación con el tema que nos ocupa. Con la información obtenida se procedió a realizar un banco de ítems, los cuales estaban relacionados con la temática objeto de la investigación y con los objetivos de la misma. De esta selección de ítems se procedió a realizar una primera versión del cuestionario. Seguidamente dicho instrumento se entregó a seis expertos para que lo depuraran y validaran. Todos ellos con experiencia en el ámbito de Educación Primaria e Infantil. Con las aportaciones realizadas se modificó el cuestionario y se volvió a someter a una nueva revisión por otro grupo de expertos. Una vez cumplimentados todos los cuestionarios se procedió a su análisis mediante el programa SPSS 15.0 para Windows. Concretamente se estudió la fiabilidad (Alpha de Cronbach) y/o la validez (juicio de expertos y técnica Delphi); así como a otros análisis estadísticos (estadísticas descriptivas y análisis de contingencias). Con ello se pretende demostrar que el instrumento usado para la recogida de datos cumple los requisitos de validez y fiabilidad.

Descripción del instrumento

El cuestionario está conformado por cuatro partes: conocimiento de las plataformas educativas, utilización de las plataformas educativas, organización de recursos y facilidades de uso de las plataformas educativas en los centros y valoración de las plataformas educativas.

Procedimiento de aplicación

A cada centro se enviaron entre 6 y 10 cuestionarios, solicitando que fueran distribuidos de la siguiente forma: un miembro del equipo directivo, un responsable de Planes o Programas estratégicos, un Coordinador-a de ciclo, un maestro-a de Educación Infantil, un maestro-a de Primaria y, al menos, un especialista; todo con el objetivo de lograr una representación homogénea de los miembros de los claustros

Muestra

La población de nuestro estudio está formada por el profesorado de los centros de Educación Infantil y Primaria de la Zona de los Montes Occidentales de Granada, la cual estaba compuesta por 249 docentes. La citada población se distribuye entre 13 centros educativos. De los 130 cuestionarios que se enviaron a los colegios se recogieron 100.

Como puede apreciarse, la muestra es bastante elevada en relación con el número total de miembros de los docentes de los claustros, el 40,16 % del total de la población.

En la siguiente tabla desglosamos las características de los profesionales que han formado parte de la muestra.

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA		Número
SEXO	Hombre	43
	Mujer	57
EDAD	21-28	3
	29-33	16
	34-40	25
	41-55	42
	Más 55	14
TITULACIÓN	Diplomado	69
	Licenciado	31
	Doctor	0
ESPECIALIDAD	Ed. Infantil	17
	Ed. Primaria	48
	Lengua Extranjera	15
	Música	6
	Ed. Física	9
	P.T. y A.L.	5
EXPERIENCIA	Hasta 3	9
	4-9	20
	10-18	29
	Más 18	42
FUNCIONES QUE DESEMPEÑA	Equipo Directivo	25
	Primer Responsable Planes y/o Programas	38
	Coordinación de Ciclo	22

Tabla nº 1. Características de la muestra.

Resultados

En este apartado presentamos los análisis estadísticos del cuestionario; concretamente realizamos el estudio de la fiabilidad, la validez, así como el análisis descriptivo básico (media, moda y desviación típica) y el análisis de contingencias.

Estudio de fiabilidad y validez

Para calcular la fiabilidad del cuestionario aplicamos el alfa de Cronbach (Bisquerra, 1987; Fox, 1987; Calvo, 1990). El programa estadístico empleado fue el SPSS-15-0 para Windows. Por otro lado, para calcular la validez del cuestionario utilizamos el juicio de expertos. La totalidad del cuestionario obtuvo un Alpha total de 0,867 por lo que podría considerarse alto, por tanto no ha sido necesario rectificar ningún ítem.

Resultados: media, moda y desviación típica.

En relación con el primer apartado, el grado de conocimiento que declaran tener el profesorado sobre las plataformas educativas, la plataforma más conocida es Seneca (3,21). Ello puede deberse a que es la única de uso obligatorio para todo el profesorado. A través de ella se desarrolla la gestión académica y organización de los centros en Andalucía.

La siguiente plataforma más conocida es Colabora (2,60). Ésta es el medio a partir del cual el C.E.P de Granada gestiona las modalidades de Formación en Centros y Grupos de Trabajo en su ámbito educativo, por lo que aquel profesorado que está participando en alguna de estas modalidades de formación tiene necesariamente que usarla para dejar constancia de su participación en la citada formación.

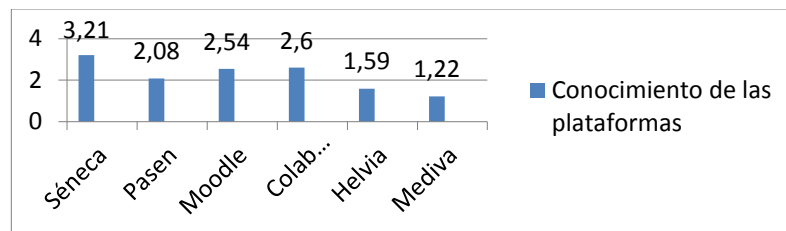


Gráfico N° 1. Grado de conocimiento de las Plataformas Educativas.

En lo que respecta al nivel de capacitación para usar las plataformas, los resultados son muy similares al del nivel de conocimientos.

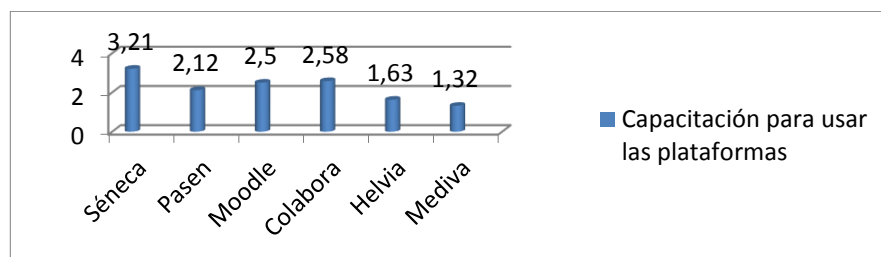


Gráfico N° 2. Capacitación para usar las plataformas.

Por lo que se refiere al apartado de utilización de las plataformas educativas, Séneca vuelve a ser la plataforma con mayor puntuación, esta vez en relación con el uso más frecuente (3,33) para la gestión y administración de los centros y (2,96) para la comunicación institucional. Las plataformas que se utilizan para la formación son, en general, poco usadas: Colabora (2,41) y Moodle (2,31). Para las otras tres plataformas se denota un uso casi nulo de las mismas.

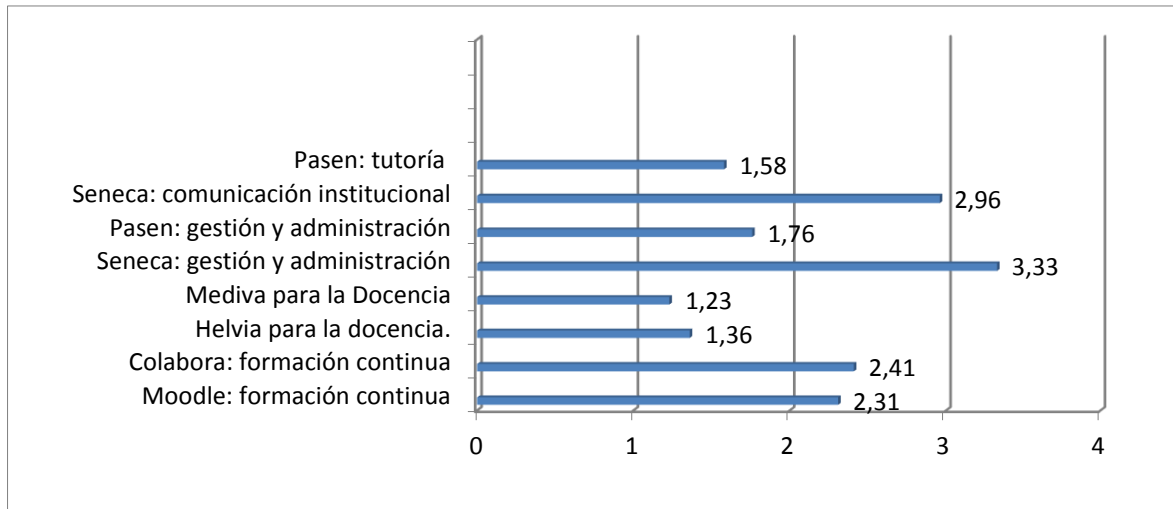


Gráfico N° 3. Utilización de Plataformas Educativas.

En relación con la utilización de las plataformas educativas, organización de recursos y facilidades de uso de las plataformas educativas en los centros. Los resultados obtenidos demuestran que los docentes participantes en la muestra consideran mayoritariamente que los centros educativos cuentan con bastantes recursos tecnológicos y posibilidades de conexión como para hacer un uso adecuado de las diferentes plataformas educativas. Así mismo, en una línea similar, los resultados confirman que la organización de espacios y horarios es bastante adecuada para facilitar el uso de las plataformas en el entorno educativo que nos ocupa. En lo que respecta al lugar de acceso más habitual, la mayoría de los docentes se conecta a las plataformas tanto en su domicilio como en el centro. Lo cual teniendo en cuenta que las plataformas más usadas, a tenor de los resultados del estudio, son Seneca, para la Gestión, y comunicación y Moodle y Colabora, para la formación. Ello puede ser un indicio que indique que parte de la labor de gestión, comunicación y formación tienen que ser realizadas desde el domicilio particular dado que el horario está bastante cargado de actividades docentes y de coordinación como para permitir el uso de las plataformas solamente en el centro.

Por lo que respecta a la desviación típica, destacar que esta vuelve a estar bastante por debajo de un sigma (0,68 para la organización de espacios y horarios, 0,71 para los recursos y la conectividad y 0,76 para el lugar de acceso), lo cual denota una escasa dispersión en las respuestas.

El análisis de los resultados relativos a la valoración que el profesorado otorga a las diferentes plataformas en función de los fines objeto de estudio nos muestra que Seneca obtiene una media de 3,21 como recurso para la gestión y organización de los centros educativos y 3,08 para la comunicación institucional. Para esta plataforma, la moda de los resultados obtenidos es 3 y la

desviación típica es la más baja: 0,55 para gestión y 0,63 para la comunicación institucional. De lo que se deduce que ampliamente percibida por el profesorado como una plataforma bastante útil para ambas finalidades.

Las plataformas que tienen el objetivo de favorecer la formación del profesorado son las siguientes que aglutinan una puntuación más alta. Obtiene ambas una calificación muy similar en la media: 2,53 para Colabora y 2,51 para Moodle. La moda de las dos es de 3 y la desviación típica es ligeramente mayor que para Séneca pero están por debajo de un sigma, 0,75 para Colabora y 0,83 para Moodle. Lo que nos aporta la conclusión que las dos son bastante valoradas como recurso para formación por parte del profesorado.

En la misma línea que venimos observando en el resto de las dimensiones del cuestionario, las tres plataformas restantes son las menos valoradas para los fines se proponen. En lo que respecta a la tutoría y la comunicación con las familias, Pasen obtiene una puntuación media 2,13. Lo cual nos indica que es considerada como poco útil para este objetivo. La misma plataforma obtiene una puntuación ligeramente superior en la finalidad de gestión y administración. Finalmente, se vuelve a confirmar que las plataformas Helvia y Mediva son las que ocupan un rango más bajo en las puntuaciones obtenidas.

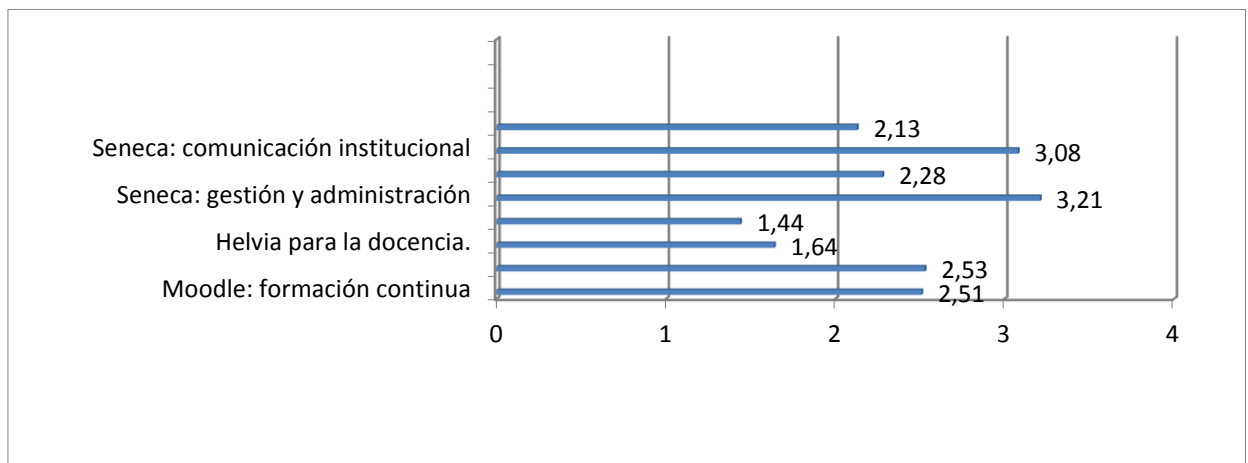


Gráfico N° 4. Valoración de las plataformas educativas.

Al analizar los datos obtenidos en relación con la necesidad de realizar mejoras en la aplicación de las plataformas, descubrimos que el factor con una mayor puntuación y por ello con una mayor necesidad de mejora es el que hace referencia a la facilidad de acceso y formación de las familias (3,29). Con una moda de 3 y la desviación típica más baja de los ítems de este apartado, podemos concluir que la gran mayoría del profesorado considera que es bastante importante mejorar el acceso de las familias a las plataformas y la formación de las mismas. El siguiente

factor sujeto a una mejora importante es la dotación de recursos tecnológicos y facilidades o calidad de la conexión a Internet (3,18). Con una moda de 3 y una desviación típica de 0,77, se puede considerar la necesidad de mejorar este aspecto es bastante importante. Otro factor, que a tenor de los resultados, requiere ser perfeccionado es el que se refiere a la información institucional sobre la utilidad de las plataformas y las actuaciones que se pueden realizar con ellas. Encontramos en este ítem una puntuación media de 3,12. Lo que unido a una moda de 3 y una desviación típica de 0,72 nos sugiere que la necesidad de mejora es significativa también en lo que se refiere a la información que recibe el profesorado por parte de la administración. La formación del profesorado es considerado otro factor a optimizar. Un porcentaje alto de los miembros de la muestra considera bastante necesario mejorar la formación del profesorado para potenciar el uso de las plataformas educativas.

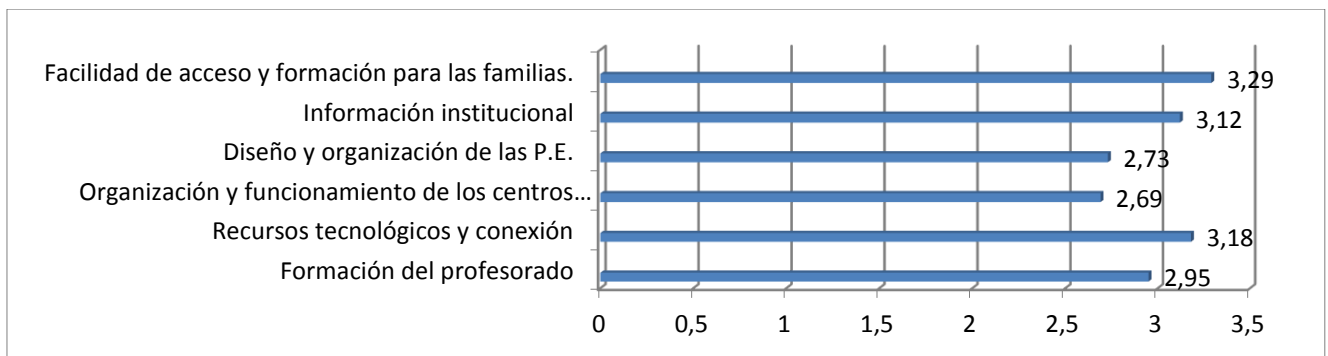


Gráfico N° 5. Factores a mejorar.

Los dos factores que obtienen una puntuación más baja en cuanto a la necesidad de realizar mejoras son la organización y funcionamientos de los centros (media, 2,69; moda, 3; DT, 0,77) y el diseño y organización de la plataformas educativas (media, 2,73; moda, 3; DT, 0,73).

Análisis de contingencias

Se ha realizado un análisis de contingencias de los resultados obtenidos. Hemos considerado los valores hallados con un indicador de 0,05, aunque en algunos casos hemos hallado niveles de confianza del 0,000 (100%).

Los factores en los que se han encontrados coincidencias significativas han sido:

Características Personales

El sexo es uno de los factores personales que más influyen en los resultados y donde se han encontrados más diferencias significativas. Los hombres declaran poseer unos niveles de conocimiento más altos que su colegas del sexo opuesto en lo que respecta a las plataformas Séneca, Pasen y Moodle. En lo que respecta a la capacidad para usar de las plataformas, del

análisis de los datos se percibe una diferencia significativa en función del sexo. El caso más significativo está en la capacidad para usar la plataforma Helvia donde el 25,58% de los hombres se declara bastante o muy capacitado frente al 10,52% las mujeres. En una línea similar está la capacidad para el uso de la plataforma Séneca tanto para la gestión y organización como para la comunicación institucional. El 90,69% de los hombres la usa bastante o mucho para la gestión y el 76,74% la implementa en el mismo grado para la comunicación institucional. Por su parte las mujeres la utilizan en el mismo grado y para los mismos fines, respectivamente, el 82,45% (gestión y organización) y el 70,15% (comunicación institucional) de la muestra. Dentro de esta misma dimensión, el uso de las plataformas para la comunicación, los hombres que declaran usar Pasen bastante o mucho son un 18,60% de la muestra, frente a un 5,26% de las mujeres. En lo que respecta al lugar de acceso, existe un mayor número de mujeres que declara conectarse a las plataformas principalmente desde su domicilio particular 33,33%, mientras que los hombres que hacen la misma afirmación son 16,27%.

Estas variaciones en cuanto al conocimiento, capacidad para el uso, utilización y valoración de las plataformas en función del sexo han sido influenciadas, en parte, porque al analizar la distribución entre hombres y mujeres entre los colectivos que más uso hacen de las plataformas para la gestión y organización, la comunicación institucional y la formación encontramos que de los 25 miembros de la muestra que forman parte de los equipos directivos 17 son hombres y 8 son mujeres.

En relación con la edad, las diferencias más significativas se dan en el grupo de 41 a 55 años dado que declaran conocer mejor la plataforma Colabora 29 de 42 (69,04%). El grupo comprendido entre los 34 a 40 años la conocen 16 de 25 (64%). Los más mayores (más de 55 años) son los que menos la conocen 5 de 14 (35,71%). En lo que respecta a la capacidad para operar con Colabora se produce un paralelismo con el nivel de conocimientos en relación con los grupos de edad. Al igual que en la variable anterior (sexo), algunos de los datos que se exponen en este apartado puede haber sido influido por la mala disposición de los miembros de los equipos directivos a puntuar con bastante o mucho a las variables en relación con las plataformas de gestión y comunicación institucional (Séneca) y formación (Moodle y Colabora). Al analizar la distribución de los equipos directivos por grupos de edad encontramos que una parte importante de los equipos directivos está entre los 41 y los 55 (56%).

Por lo que respecta a la titulación de los miembros de la muestra se constata que los licenciados dicen tener un mayor conocimiento de la plataforma Helvia, ya que declaran tener bastante o mucho conocimiento con más frecuencia (8 de 31, el 25,8%). Algo similar ocurre en lo que respecta a la capacidad para usar Helvia. Con respecto a Mediva se repite la pauta 7 de 31

(22,58%) para los licenciados, mientras que ninguno de los 69 diplomados declara tener ese nivel de capacidad. De estos datos se deduce que los licenciados poseen o declaran un mejor conocimiento y capacitación para usar plataformas relacionadas con la docencia.

Factores profesionales

Si tenemos en cuenta la variable especialidad, es de destacar que el profesorado de educación infantil es el que más accede a las plataformas desde el domicilio (8 de 17, el 47,05%). Ello demuestra que aquellos docentes que tienen más carga de docencia directa con el alumnado y menos cambios en las actividades de su horario son los que menos acceden a las plataformas desde el centro educativo. Con la excepción de Ed. Infantil, la opción más elegida en todas las especialidades es la de “ambos por igual”.

El factor diferenciador en relación con la experiencia del profesorado es el nivel de conocimiento y capacidad que declaran (bastante y/o mucho) para usar la plataforma Mediva. Los datos que aporta el cuestionario denotan que los profesores con menos experiencia docente son los que demuestran mejor conocimiento de las plataformas basadas en experiencias mostradas a través videos digitales.

Por otra parte, los miembros del equipo directivo declaran un conocimiento entre bastante y mucho, en relación con la plataforma Moodle, el 80% (20 de 25). Mientras que para los que no son miembros del equipo directivo se queda en un 49,33% (37 de 75). En lo que respecta a la capacidad para usar Moodle, los miembros del equipo directivo aseguran tener bastante y/o mucha capacidad el 76% (19 de 25) frente al 50,66% del resto de la muestra (38 de 75). En la misma línea, los miembros del equipo directivo son los que más usan Moodle (56%), con una correlación de 14 de 25. Por su parte el resto de la muestra la usa en la misma proporción el 36% (27 de 75).

Siguiendo en la dimensión de utilización, todos los directivos usan Seneca para la gestión bastante o mucho. La cifra es algo más baja para el resto del profesorado que se queda en el 81,33% (61 de 75).

Los responsables de planes y programas declaran tener mayor capacidad para usar Pasen, pues 19 de los 38 (50%) miembros que componen este sector de la muestra marcaron las opciones bastante o mucho frente a 16 de los 62 del resto (25,8%). Dentro de la misma dimensión, 27 de los 38 responsables de la coordinación de planes y programas reconocen tener una mayor capacidad para usar Moodle (71,05%) frente a una correlación de 30 a 62 para el resto (48,38%). Siguiendo con Moodle y dentro de la dimensión de utilización, encontramos de nuevo un mayor uso por parte de los citados responsables dado que 21 de 38 (55,26%) la usan bastante o mucho frente a 20 de 62 (32,25%) de los otros. En el apartado de valoración de las plataformas, se

observa que los responsables de programas valoran bastante o mucho la plataforma Moodle como recurso para la formación 28 de los 38 miembros de este segmento (73,68%) frente a los 32 de 62 de los otros encuestados (51,61%).

Los coordinadores de ciclo usan menos Moodle para la formación que el resto del profesorado (22,72%) reconocen hacer bastante o mucho uso, frente a al 46,15% del resto. En la misma línea, los coordinadores de ciclo también hacen un uso sensiblemente menor de Seneca como instrumento de comunicación. 12 de 22 la usan bastante o mucho (54,54%). Mientras que el resto del profesorado la usa bastante o mucho 61 de 78 (78,20%).

Conclusiones e implicaciones

Conclusiones generales

Las conclusiones generales que se deducen de los datos aportados por este estudio se pueden sintetizar en:

1. Hay una relación directa entre el nivel de utilización, conocimientos, capacitación y valoración positiva sobre la utilidad de las plataformas educativas. Ello implica que a mayor nivel de uso el profesorado declara conocer mejor la plataforma, sentirse más capacitado para usarla y tiene una mejor percepción sobre la utilidad de la plataforma educativa.
2. Las plataformas más conocidas, utilizadas y con una mejor valoración son:
 - a) Séneca, para la gestión y administración de los centros, así como para la comunicación institucional.
 - b) Colabora y Moodle, para la formación continua del profesorado. Colabora obtiene unos resultados ligeramente superiores en todas las dimensiones.
3. Las plataformas peor conocidas, menos utilizadas y con una valoración inferior por parte del profesorado son Mediva y Helvia. Lo que implica que las plataformas que se pueden utilizar para la docencia (videos, presentaciones, creación de recursos y materiales para el aula virtual, etc...) son las que el profesorado declara tener menos capacitación para usar, tienen un nivel de aplicación inferior en el ámbito educativo que nos ocupa y son prácticamente desconocidas para la gran mayoría del profesorado.
4. Por lo que respecta a las variables que hemos tenido en cuenta al analizar las diferentes dimensiones (personales, profesionales, y de compromiso en la dirección del centro y coordinación pedagógica y de proyectos y planes), se han encontrado diferencias relevantes en relación con algunas de las variables, especialmente las que tienen que ver con la pertenencia a los equipos directivos, la coordinación de proyectos y planes, la titulación académica y la carga docente.

5. En relación con los factores a potenciar, los resultados obtenidos señalan que el profesorado considera que los elementos que son más susceptibles de mejora son:

a) La formación de las familias sobre el uso de las plataformas educativas y facilitar su acceso a las mismas.

b) Los recursos tecnológicos con los que cuentan los centros, así como, la mejora de la capacidad de conexión a las plataformas.

c) La información institucional sobre la utilidad de las plataformas educativas.

6. La implementación de las plataformas educativas en los diferentes ámbitos de la labor educativa (gestión, comunicación, docencia, tutoría, etc) viene influenciada por factores externos al individuo e impuestos por la administración en relación con las funciones que le son propias por el rol que desarrollan en el centro.

7. La administración educativa no tiene diseñado un plan de formación continua del profesorado para el uso de las plataformas y las actividades de formación que se realizan son voluntarias y no favorecen de forma sistemática el conocimiento, la capacitación y la integración de las plataformas, especialmente las que se refieren a la docencia y la tutoría.

Implicaciones del estudio

Dadas las conclusiones generales y en relación con las variables analizadas en este estudio, podemos deducir las siguientes implicaciones.

1.- Los responsables de la formación inicial del profesorado deber ser conscientes de la importancia de favorecer la formación para la inclusión de las plataformas educativas en todos los ámbitos de la educación especialmente en la docencia y la tutoría.

2. Los gestores de las plataformas y los responsables del sistema educativo deben de ser conscientes de la necesidad de dar a conocer la funcionalidad y utilidad de todas las plataformas educativas que está desarrollando o favoreciendo su uso desde sus páginas web oficiales.

3. Los Centros de Formación del Profesorado deben incluir en sus planes de formación continua actividades que impulsen la capacitación del profesorado para usar las diferentes plataformas educativas, especialmente las que favorecen la docencia y la acción tutorial.

Referencias

Aguadelo, M. M. (2008). Plataformas Educativas: Programa Integración de Tecnologías a la Docencia. Vicerrectoría de Docencia. Universidad de Antioquia, Medellín– Colombia.
Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=34254> (22/02/2013)

- Bisquerra, R. (1987). Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa. Un enfoque informático con los paquetes BMDP y SPSSX. Barcelona: PPU.
- Calvo, F. (1990). Estadística aplicada. Bilbao: Ediciones Deusto.
- Colas, P. y Buendía, L. (1998). Investigación Educativa. Sevilla, Alfar.
- Fox, D. J. (1987). El proceso de investigación en educación. Pamplona: EUNSA.
- Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, INTECO (2008). Estudio sobre medidas de seguridad en plataformas educativas. Recuperado de www.educa.madrid.org/cms_tools/.../estudio_sobre_medidas.pdf (21/02/2012)
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE 4-5-2006).
- REAL DECRETO 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil
- REAL DECRETO 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
- Sánchez Rodríguez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. Nº 34, pp.217 – 233
- UNESCO (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Recuperado de <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>. (20/02/2013)
- Yuni, J. Urbano, C. (2003). Técnicas para Investigar y formular proyectos de investigación. Córdoba. Argentina: Ed. Brujas.

CeAMatE: Estratégias de ensino e aprendizagem para o sucesso académico

CeAMatE: teaching and learning strategies for academic success

Maria Emília Bigotte de Almeida

Instituto Superior de Engenharia do Politécnico de Coimbra
ebigotte@isec.pt

Anabela Gomes

Instituto Superior de Engenharia do Politécnico de Coimbra
Centro de Informática e Sistemas – Universidade de Coimbra
anabela@isec.pt

Resumo

A Matemática é uma área disciplinar onde os alunos revelam muitas dificuldades, principalmente ao nível do ensino secundário, e em que devem ser trabalhados conhecimentos essenciais para o prosseguimento de estudos no Ensino Superior. Neste contexto surge a necessidade de desenvolver estratégias de ensino e aprendizagem que visem a uniformização de conhecimentos básicos e elementares em matemática, essenciais à plena integração dos alunos nas unidades curriculares de Cálculo Diferencial e Integral ministradas nas licenciaturas em Engenharia.

O Centro de Apoio à Matemática na Engenharia - CeAMatE - surgiu dessa necessidade e pretende promover esses conhecimentos logo que o aluno inicia o seu percurso académico numa licenciatura em Engenharia. É uma estrutura dedicada ao apoio personalizado dos alunos na aprendizagem da matemática na engenharia que inclui dois componentes: o CeAMatE-in e o CeAMatE-on.

O CeAMatE-in é um espaço físico dedicado ao apoio da aprendizagem da Matemática, onde existem recursos e se desenvolvem atividades, paralelas e suplementares às desenvolvidas em sala de aula, com carácter não obrigatório, que tem por objetivo ajudar os alunos na superação das dificuldades em conhecimentos básicos e elementares em matemática. O CeAMatE-on é uma plataforma e-learning com um plug-in embutido na plataforma Moodle, em fase de implementação, que permite a construção de itinerários educativos corresponsáveis, concretizando várias atividades e utilizando os recursos disponíveis, a fim de os alunos superarem as suas dificuldades.

Neste artigo apresenta-se a metodologia aplicada no CeAMatE bem como orientações futuras a desenvolver, no sentido de se construírem dois ambientes de aprendizagem cuja interligação seja sustentada por componentes pedagógicas que se constituam como uma estratégia de ensino e aprendizagem conducente ao sucesso.

Palavras-chave: *Didática da Matemática, Educação na Engenharia, Estratégias de Ensino/Aprendizagem, Ensino Superior, E-learning.*

Abstract

Mathematics is a subject area where students show many difficulties, especially at the secondary level. In this context it will be necessary to develop teaching and learning strategies that promote basic and elementary knowledge in mathematics, essential to the full integration of students in courses of Differential and Integral Calculus, taught in undergraduate degrees in Engineering.

The Math Support Centre in Engineering - CeAMatE is a structure dedicated to give students a personalized support in learning mathematics in engineering that includes two components: the CeAMatE-in and CeAMatE-on.

The CeAMatE-in is a physical space dedicated to support the learning of mathematics, where there are resources and activities, parallel and supplementary to those developed in the classroom. The participation is free and aims to help students overcome difficulties in basic and elementary mathematics. The CeAMatE-on is an e-learning platform with a plug-in in the Moodle platform. It is in the implementation phase and it allows the construction of co-responsible educational itineraries. The students can practise various activities and use the available resources to overcome their difficulties.

This paper presents the methodology applied in CeAMatE and the future guidelines to be developed, in order to build two learning environments which interconnection is supported by educational components as learning strategies to success.

Keywords: *Teaching of Mathematics, Engineering Education, Teaching / Learning, Higher Education, E-learning.*

Introdução

As políticas de ingresso no Ensino Superior e a atual relação entre a oferta formativa e a procura, com claro défice na procura, tentam democratizar o acesso ao mesmo. No entanto, essa democratização revela assimetrias na procura dos diversos cursos, constatando-se que as áreas da engenharia têm sido preteridas nos anos mais recentes (<http://www.dges.mctes.pt/coloc/2014/>). No que se refere ao ingresso nos cursos de engenharia, uma das razões para esse défice na procura poderá ser explicado pela dupla exigência de nota positiva a Matemática e a Física no ingresso nos cursos de engenharia. Reconhecendo a fundamentação desta medida, uma vez que se tratam de áreas nucleares para esses cursos, os resultados obtidos nas provas específicas de Matemática (9.2 valores para alunos internos e 4.8 valores para externos) e de Física (9.2 valores para alunos internos e 8.3 valores para externos), conforme dados divulgados em 2014 pelo Instituto de Avaliação Educativa, fazem com que os alunos procurem alternativas noutras áreas. Concomitantemente, as instituições de Ensino Superior tentam colmatar este decréscimo recorrendo às restantes modalidades de acesso que a lei permite (maiores de 23 anos, titulares de cursos superiores ou médios, diplomas de especialização tecnológica, regimes especiais, etc.), com a conseqüente heterogeneidade ao nível do conhecimentos básicos e elementares, essenciais para a integração nos cursos de engenharia, nomeadamente na área da matemática. Torna-se, por isso, inevitável uma atenção redobrada na definição de meios alternativos para complementar a formação de alguns dos perfis admitidos (Bigotte, 2015a).

A passagem do aluno a elemento central do processo de ensino-aprendizagem é definida pela Declaração de Bolonha em 1999, na medida em que o mesmo é incentivado a desenvolver um trabalho mais autónomo, o que se traduz no aumento do seu investimento e do seu grau de esforço ao longo do percurso académico e, conseqüentemente, uma diminuição nos tempos de contacto professor versus aluno, limitando a sua capacidade de intervenção direta dos docentes.

Neste contexto, torna-se prioritário que os docentes de matemática nas licenciaturas de Engenharia, sobretudo os que lecionam unidades curriculares no 1º ano, procurem mudanças nas suas práticas pedagógicas que permitam a adequação das estratégias educativas às características dos alunos, aos seus modos de comunicação, dificuldades, motivações e estilos de aprendizagem. Esta prática torna-se um desafio permanente para os professores do Ensino Superior e lança para debate algumas questões importantes, nomeadamente no que respeita à motivação, ao sucesso do aluno e ao seu modo de aprender.

De acordo com Bigotte e Fidalgo (Bigotte e Fidalgo, 2014a) o sucesso na integração dos alunos nas unidades de Cálculo Diferencial e Integral verifica-se pela necessidade de

compatibilizar os conhecimentos de base em matemática, adquiridos durante o percurso no Ensino Secundário, com os conhecimentos considerados essenciais para a frequência do primeiro ano da licenciatura em engenharia. É desta compatibilidade que surge a melhor integração dos alunos nas Unidades Curriculares, pelo que se torna urgente a articulação entre o ensino secundário e superior, reduzindo o grau de desmotivação que conduz ao abandono precoce às aulas com consequente implicação no insucesso académico. Neste sentido e refletindo no papel do professor podemos concluir que as suas estratégias pedagógicas e procedimentos avaliativos devem ser tão diversificados quanto possível, recorrendo a um carácter inovador que fomente o interesse dos alunos.

O Grupo de Investigação em Didática da Matemática

Foi neste contexto de múltiplas preocupações sobre os processos de ensino e de aprendizagem na matemática na licenciatura em Engenharia, que surgiu a constituição do Grupo de Investigação em Didática da Matemática na Engenharia (GIDiMatE), do Departamento de Física e Matemática (DFM), do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC). Este grupo tem por objetivo contribuir para a reflexão participada e criteriosa da prática pedagógica no Ensino Superior, influenciar uma eventual modificação das conceções e melhorar o desempenho profissional dos docentes. O trabalho de investigação tenta descrever e compreender o fenómeno do insucesso escolar da Matemática no ensino da Engenharia, nomeadamente das unidades curriculares de Cálculo Diferencial e Integral, e desenvolver estudos que permitam compreender como, onde e porque os alunos aprendem ou não aprendem matemática, estabelecer relações entre os métodos de ensino e a forma como os alunos aprendem, bem como construir ambientes de aprendizagem que corresponsabilizem os intervenientes no processo. Uma das faces visíveis do GIDiMatE é o Teste Diagnóstico (TD), levado a efeito no início do primeiro semestre de cada ano letivo e que avalia o nível de conhecimentos básicos e elementares em Matemática. Este TD foi definido com o objetivo de analisar o grau de conhecimento ao nível dos conteúdos programáticos de Matemática dos alunos do ISEC. Realizado pelo GIDiMatE, no ano letivo 2011/2012, foi sucessivamente adaptado até ao ano letivo 2013/2014, tendo em conta o relatório Mathematics for the European Engineer - A Curriculum for the Twenty-First Century (SEFI, 2002) levado a cabo pelo SEFI, através do seu grupo de trabalho Mathematics Working Group e ainda a cooperação com o Dublin Institut of Tecnology (DIT). Tendo como referências o documento do SEFI e o programa do Ensino Básico e Secundário português, a versão final é constituída por vinte questões de Álgebra, Análise e Cálculo, Geometria e Trigonometria, nove das quais são comuns

ao teste de diagnóstico realizado no DIT, o que reforça a transversalidade do problema da educação (Bigotte, 2014b).

Os resultados mostram que, independentemente da forma de ingresso, o nível de conhecimentos é baixo não sendo no entanto exclusivo dos alunos do ISEC ou sequer do sistema de ensino português, pois já em 1999 o grupo de trabalho da Sociedade Europeia para o Ensino da Engenharia (SEFI, 1999) abordava o declínio de competências dos alunos à entrada, agravada pela heterogeneidade da formação dos candidatos às licenciaturas de engenharia

O CeAMatE – Centro de Apoio à Matemática na Engenharia

O ensino das unidades curriculares de Cálculo Diferencial e Integral tem sido evidenciado em muitos estudos (Resende, 2003; Barbosa, 2004; Gill, 2007; Cardella, 2008; Rosa, 2011), sendo que as dificuldades demonstradas pelos alunos em conteúdos básicos e elementares, essenciais à sua plena integração nestas unidades curriculares, constituem uma das principais preocupações manifestadas pelos docentes, conduzindo inevitavelmente a uma adequação da organização curricular e à definição de ações que permitam modificar a situação.

A partir de 2013 foi encetado um processo de consciencialização da comunidade educativa do ISEC para a implementação de um Centro de Apoio à Matemática na Engenharia-CeAMatE. O CeAMatE é, pois, uma estrutura destinada ao apoio personalizado dos alunos na aprendizagem da matemática na engenharia, que inclui dois componentes: o CeAMatE-in e o CeAMatE-on.

O CeAMatE-in, um espaço físico dedicado ao apoio da aprendizagem da Matemática, localizado no DFM do ISEC, onde existem recursos e se desenvolvem atividades, paralelas e suplementares às desenvolvidas em sala de aula, com caráter não obrigatório, que tem por objetivo ajudar os alunos na superação das dificuldades matemáticas. Pretende disponibilizar um serviço de qualidade e um vasto leque de recursos de aprendizagem, de modo a encorajar os alunos a ultrapassarem estas dificuldades, através de estudo autónomo e com o auxílio de professores. Pretende afirmar-se como uma estratégia de combate à taxa de abandono, reduzindo o número de alunos que optam pela não renovação da sua matrícula, muitas vezes porque sentiram demasiadas dificuldades na integração no Ensino Superior.

O CeAMatE-on é uma plataforma e-learning em fase de implementação com um plug-in embutido na plataforma Moodle, que permite a construção de itinerários educativos corresponsáveis, concretizando várias atividades e utilizando os recursos disponíveis, a fim de os alunos superarem as suas dificuldades. Da lista de atividades disponibilizadas, a que foi

escolhida para o funcionamento desta plataforma no que concerne à transmissão de informação e perceção do progresso dos alunos numa determinada matéria, foi a Lição. Espera-se que o CeAMatE-on desenvolva um ambiente de aprendizagem personalizado, tornando responsáveis todos os elementos envolvidos (professores e alunos) no processo educativo e que responda de forma única às diferenças dos alunos que se matriculam no ISEC, tanto em termos de desenvolvimento cognitivo como no estilo de aprendizagem (Bigotte, 2015b).

Este projeto tem implícitas algumas particularidades importantes, tais como a associação entre Ensino Superior e a Sociedade Civil e a associação à comunidade educativa onde está inserido. A falta de recursos humanos e da impossibilidade administrativa que reside nas suas contratações, associada à sobrecarga horária dos docentes e ausência de reduções de serviço para o acompanhamento deste tipo de projetos são, reconhecidamente, constrangimentos com que se deparam as Instituições de Ensino Superior. As Instituições organizadas pela Sociedade Civil, bem como as Associações de Estudantes, também têm na sua missão a promoção de respostas de carácter social, de valorização pessoal e de bem estar, numa perspetiva de inclusão do indivíduo na sociedade. Destas intenções nasceu a fusão da parceria com a Instituição Particular de Solidariedade Social, CASPAE-Centro de Apoio Social de Pais e Amigos da Escola, para a implementação do CeAMatE-in no ISEC. Outro dos pilares de sustentabilidade do CeAMatE-in é a integração de alunos com sucesso comprovado em unidades de Cálculo Diferencial e Integral, no âmbito do programa de Voluntariado existente no IPC (IPCser - <http://voluntariadoipc.wordpress.com/programas/>), cujo trabalho reverterá em suplemento ao diploma bem como estagiários da Faculdade de Ciências da Educação, para apoiar a equipa coordenadora da estrutura.

Este Projeto encontra-se em fase piloto e é dirigido a todos os alunos que frequentam a unidade curricular de Cálculo Diferencial e Integral do 1º ano das licenciaturas de Engenharia do ISEC, que possam ser indicados pelos docentes de outras Unidades Curriculares para ter acesso a este acompanhamento ou que se auto proponham para a frequência do CeAMatE-in. Neste trabalho efetua-se a análise de dados recolhidos no 1º semestre de 2015/16, através dos instrumentos de monitorização definidos especificamente para o projeto.

A metodologia no CeAMatE-in

Este Centro é dirigido a todos os alunos que não tenham os conhecimentos considerados mínimos para a boa frequência das unidades curriculares de Cálculo Diferencial e Integral, lecionadas no primeiro ano das licenciaturas em Engenharia, e que possam considerar difícil superar de forma autónoma as dificuldades constatadas.

É utilizada uma metodologia de diagnóstico, encaminhamento e avaliação, crucial para refletir sobre o processo educativo do aluno, os seus diferentes papéis, fases e contextos, bem como valorizar os significados que lhe são atribuídos pelo próprio sujeito. O apoio personalizado e corresponsável oferecido, pretende induzir comportamentos de auto-eficácia, evitar desmotivação associada ao estudo autónomo e abandono às aulas.

O instrumento de base na metodologia de acompanhamento aplicada no CeAMatE-in é o TD. A indicação fornecida pelo TD referente aos conhecimentos de base que o aluno possui e que precisa de ultrapassar, serve de pré teste ou de sinalizador possibilitando, no fim do processo, retirar conclusões sobre a evolução do aluno no que respeita às suas aprendizagens específicas. Este TD faculta informação específica sobre o conteúdo matemático que deverá ser trabalhado com o aluno no período de acompanhamento no CeAMatE-in e no qual incidirá um maior nível de esforço. Para o efeito é construído um Plano Individual de Trabalho (PIT) elaborado segundo o referencial Mathematics for the European Engineering – O Curriculum for the Twenty-First Century (SEFI, 2013), no que se adapta ao ensino português. No que concerne aos conhecimentos mínimos aconselhados à entrada do Ensino Superior para um curso de Engenharia, estes estão detalhados por áreas e identificados por tópicos na secção Core Zero desse referencial nos tópicos que foram considerados essenciais para a integração no CDI, e definidos de acordo com os programas portugueses do ensino secundário e básico. Este documento, além dos dados (pessoais e académicos) do aluno, inclui um plano de treino, constituído por um conjunto selecionado de fichas de estudo e exercícios retirados do MathCentre (<http://www.mathcentre.ac.uk/students/courses/>) que é devidamente reformulado à medida que o aluno avança e progride com maior ou menor sucesso enquanto frequenta o apoio no horário de estudo definido.

Ao longo de todo o processo os alunos são acompanhados por um Professor de Matemática que colabora no esclarecimento de dúvidas e na orientação dos momentos de estudo autónomo no sentido de rentabilizar todo o processo de aprendizagem.

A avaliação deste trabalho é realizada em cada presença do aluno no CeAMatE-in através de autoproposta de tarefas, promovendo-se o acompanhamento contínuo, a definição de uma formação sólida e estruturada. Adicionalmente são efetuadas realizações periódicas de versões adaptadas do TD, com conseqüente avaliação e reformulação do PIT, até que o aluno atinja os mínimos exigidos para ser considerado apto para integrar os conteúdos programáticos das unidades curriculares de Cálculo Diferencial e Integral.

No CeAMatE-in é ainda aplicado um conjunto de instrumentos de acompanhamento e monitorização da evolução das aprendizagens que têm por objetivo poder analisar as

preferências dos alunos e compreender como se sentem relativamente a todo este processo, que permitirá perceber qual o grau de motivação para aprender e de investimento pessoal nesta proposta de trabalho.

Método: participantes, instrumentos materiais e procedimentos

O procedimento utilizado no diagnóstico, monitorização e avaliação, tem as seguintes etapas cuja finalidade se reflete na obtenção do nível de conhecimento considerado adequado à integração nas UC-CDI.

ETAPA 1: Aplicação do Teste Diagnóstico (TD) para deteção das lacunas existentes ao nível dos conhecimentos básicos e elementares. Após divulgação dos resultados os alunos que obtiveram nota inferior a 60% são convidados a integrar o CeAMatE-in, em horário a definir e de acordo com os intervenientes - aluno e professor, segundo as informações prestadas pelos alunos em formulário de inscrição que visa o levantamento de disponibilidades de horários.

ETAPA 2: Elaboração do Plano Individual de Trabalho (PIT), que constitui o documento de excelência de acompanhamento da evolução das aprendizagens do aluno. Este plano inclui o itinerário pedagógico que o aluno deve cumprir, utilizando materiais (fichas temáticas, manuais,...) que se encontram no CeAMatE-in e /ou outras atividades disponibilizadas *online* que permitam também um estudo à distância com monitorização presencial das aprendizagens.

ETAPA 3: Auto-avaliação do trabalho realizado pelo aluno no CeAMatE-in, em cada visita, através de preenchimento de uma ficha de avaliação do trabalho realizado e de auto- proposta de tarefas a executar de acordo com o PIT. Este instrumento recolhe dados quanto à data e tempo de permanência dos alunos no espaço físico, bem como informação sobre o tema trabalhado, dificuldades encontradas e apoios que necessita para ultrapassar essas dificuldades. É solicitado ao aluno uma proposta de trabalho a realizar na sessão presencial seguinte e uma avaliação global do acompanhamento que teve no CeAMatE-in.

ETAPA 4: Realizações periódicas de variantes do TD com conseqüente avaliação e reformulação do PIT. Esta fase repetir-se-á no final do cumprimento do PIT definido e até o aluno atingir 90% na avaliação do TD. Uma vez alcançado esse objetivo, considera-se que o aluno é possuidor de conhecimento suficiente para uma plena integração nas UC-CDI.

CeAMATE-ON: um projeto em construção

A plataforma CeAMatE-on irá complementar as aprendizagens do CeAMatE-in, e consiste em termos gerais numa plataforma de e-learning que permite a aprendizagem ou a revisão de conhecimentos básicos e complementares, de forma autónoma, possibilitando ao aluno receber informação sobre determinado tópico a fim de efetuar o seu devido processamento.

O que distingue esta plataforma de e-learning de muitas outras existentes reside na inclusão de aspetos pedagógicos considerados importantíssimos, nomeadamente a organização das lições em função do estilo de aprendizagem e do nível cognitivo do aluno. Esta plataforma, após episódios de sucesso ou insucesso transmitidos pela utilização dos alunos, faz com que seja mais fácil para os docentes reorganizar o material de forma a otimizar o percurso de aprendizagem de cada estudante.

A plataforma CeAMatE-on tem disponível um front-end especializado que irá filtrar a informação para cada perfil de utilizador (alunos e professores) e um back-office para os administradores do sistema (grupo restrito de professores). É uma plataforma implementada como um plug-in da plataforma de e-learning Moodle. Esta foi escolhida não só pelo facto de ser open-source mas também por ser uma das plataformas de e-learning mais utilizadas com cerca de 46 mil sites registados em mais de 200 países espalhados pelo mundo inteiro (Moodle Statistics, 2015).

Aliar estilos de aprendizagem, motivação para aprender, organização de conteúdos de acordo com a taxonomia de Bloom e um modelo de apoio na forma presencial e à distância (Gomes, 2007) poderá ser, do ponto de vista pedagógico, a estratégia que faltava para colmatar as necessidades dos alunos no que respeita ao seu processo de ensino-aprendizagem, contribuindo ativamente para diminuir o insucesso académico.

A metodologia do CeAMatE-on

A reflexão sobre os Estilos de Aprendizagem é um momento muito importante quando pensamos no processo de ensino e aprendizagem. De um modo geral os Estilos de Aprendizagem caracterizam a maneira como os indivíduos melhor recebem, processam e armazenam as informações, ideias, conceitos e resolvem atividades, desafios ou problemas. Os alunos aprendem de diferentes formas – vendo e ouvindo, refletindo e agindo, raciocinando lógica e intuitivamente, memorizando e visualizando, arranjando analogias ou até construindo modelos matemáticos. Os professores ensinam de diferentes formas - uns usam o método expositivo, outros utilizam demonstrações e discussões, uns concentram-se em princípios enquanto outros em aplicações, uns enfatizam a memória e outros a compreensão e também aqui os Estilos de Aprendizagem poderão fornecer informação muito importante para melhor adaptar as estratégias de ensino. No caso específico do CeAMatE-on centramo-nos no Modelo de Felder & Silverman (Felder, 1988). Entre as principais razões subjacentes a esta decisão está o facto de este modelo ter sido desenvolvido por pessoas da engenharia cujos destinatários são também de engenharia. Adicionalmente, possibilita o acesso ao Index of Learning Styles (ILS)

(Felder, s.d.) – questionário que permite, de forma expedita, através da análise dos resultados de preenchimento compreender qual o Perfil de Aprendizagem de um Aluno.

Outro aspeto relevante que esteve na conceção do CeAMAtE-on foi a importância das taxonomias de objetivos educacionais podendo estas serem usadas para fornecer uma linguagem comum para descrever resultados de aprendizagem e desempenhos nas avaliações, refletindo o nível de aprendizagem de um aluno. Em geral, as taxonomias objetivam especificar um caminho pelo qual o aprendiz tem de passar de forma a alcançar determinado nível de conhecimento. Um nível mais elevado de conhecimento deve ser construído sobre o de nível inferior. Isto significa que o estudante que atinja determinado nível de conhecimento deve demonstrar proficiência em qualquer dos níveis inferiores da taxonomia.

A Taxonomia de Bloom, foi a utilizada na construção de exercícios para este projeto porque surge como uma referência incontornável, por ter sido a primeira descrita como um modelo hierárquico para o domínio cognitivo (Bloom, 1956). É uma classificação de diferentes níveis de objetivos e competências que os educadores definem para que os alunos alcancem determinado nível cognitivo. Nesta taxonomia, as competências referentes ao domínio cognitivo são divididas em seis níveis ou categorias, de exigência cognitiva crescente, nomeadamente: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação.

Considera-se que em cada nível ou categoria os processos são cumulativos, ou seja, uma categoria cognitiva depende da anterior e, por sua vez, dará suporte à seguinte. A edificação das categorias sobre as de níveis inferiores supõe que os níveis mais elevados são considerados mais complexos e próximos do conhecimento absoluto de um determinado conteúdo ou matéria. Os processos caracterizados pela taxonomia devem representar resultados de aprendizagem, ou seja, cada categoria representa o que o indivíduo aprende, não aquilo que ele já sabe. As categorias são também organizadas num gradiente em termos de complexidade dos processos mentais.

Para o desenvolvimento do CeAMAtE-on teve-se em consideração os vários tipos de elementos existentes na plataforma Moodle no que concerne à organização de matéria destacando-se como principais as categorias e as disciplinas. Para o efeito, selecionou-se a disciplina como elemento privilegiado para que os alunos possam ter acesso à informação pretendida. Para ser possível esta organização são seguidos os seguintes passos, o administrador cria uma disciplina dentro de uma categoria, de seguida, cabe ao docente disponibilizar, dentro da disciplina, a informação que pretende que seja transmitida aos alunos. Esta informação é transmitida através de Atividades. Uma atividade da plataforma Moodle é um elemento adicionado a uma disciplina que pode ter vários objetivos, como avaliar, transmitir ou partilhar

conhecimento. Por omissão, a plataforma Moodle já inclui vários tipos de atividades (Chats, Fóruns, Glossários, Lições, teste, Trabalhos, Wikis,...).

Dentro da plataforma CeAMatE-on podem ser usadas todas as atividades que o docente necessitar. Porém, da lista existente a atividade chave escolhida para o funcionamento desta plataforma no que concerne à transmissão de informação e perceção do progresso dos alunos numa determinada matéria, foi a Lição. Esta foi escolhida com base em vários aspetos:

1. Organização da matéria por páginas – Desta forma o aluno recebe a informação pela ordem que o docente definiu previamente. Isto permite ao docente definir dentro da mesma lição uma separação entre tópicos organizados de acordo com a taxonomia de Bloom.

2. Suporte de vários tipos de recursos – Uma lição suporta vários tipos de recursos, sejam eles, texto, vídeo, ficheiros de áudio, figuras, material criado na plataforma geogebra (aplicação interativa que permite criar projetos matemáticos), entre muitos outros. Isto facilita a organização de informação de acordo com os diferentes estilos de aprendizagem.

3. Sistema de avaliação definido – Uma lição para além de páginas de conteúdo que têm como propósito explicar uma determinada matéria, pode também conter páginas de perguntas, isto permite ao docente após a visualização dos resultados, perceber se os alunos compreenderam ou não a matéria tratada.

A atividade Lição como mencionado anteriormente permite aos professores criarem uma experiência de aprendizagem interessante, personalizada e adaptável. A Lição é constituída por uma série de páginas com conteúdo em que cada uma por norma segue para uma página de perguntas. Existem vários tipos de perguntas, cabe ao docente escolher aquela que se adapta melhor ao conteúdo lecionado. A facilidade do docente poder adicionar páginas de perguntas permite que a Lição possua uma estrutura que possa seguir vários caminhos dependendo das respostas corretas ou incorretas do aluno, aspeto considerado primordial para o objetivo deste projeto, permitindo criar percursos de aprendizagem alternativos.

Um percurso de aprendizagem é um caminho definido pelo docente considerado adequado para o aluno percorrer com o objetivo de melhor perceber uma matéria de uma determinada disciplina. Nesta plataforma, considerou-se que este pode ser definido incluindo dois contextos, o estilo de aprendizagem e o nível cognitivo dos alunos. Podemos, então, referir que um percurso, “Percurso X” é indicado para alunos associados ao estilo de aprendizagem Ativo e Visual e para alunos que já dominem os conhecimentos elementares sobre uma determinada matéria. Podemos também definir outro percurso, “Percurso Y” que pode ser para todos os alunos que estejam associados ao estilo de aprendizagem Reflexivo e Verbal e, que venham do ensino secundário com Matemática B que estejam a frequentar as unidades curriculares de

Matemática para as engenharias pela primeira vez, logo parte-se do pressuposto que vão ter mais dificuldades em apreender alguns dos conteúdos lecionados.

O percurso definido pelo docente vai ter então uma lista de atividades que o aluno vai ter de concluir por uma ordem definida previamente, este vai ser criado e organizado pelo docente no back-office da plataforma e é acedido pelo plug-in adicionado á plataforma Moodle. Uma atividade só pode ser vista e concluída por um aluno caso esta pertença a um percurso. No back-office da plataforma é onde o docente, para além de criar percursos de aprendizagem, associa as atividades aos mesmos. Aqui também define a ordem pelas quais estas são acedidas pelos alunos.

No que concerne às atividades, também no back-office é feita a associação das mesmas a um estilo de aprendizagem e é onde são criadas as dependências entre elas. Foi também implementado um módulo extra para o docente poder visualizar a estrutura física definida, ou seja, o número de páginas que esta contém e a forma como são apresentadas aos alunos.

É importante referir que a atividade Lição é completamente dinâmica, sendo possível a qualquer momento editar dados das páginas inseridas, apagar páginas ou modificar a estrutura da lição, isto é, modificar a ordem pela qual as páginas estão organizadas. Uma Lição pode ainda ser reaproveitada para outra disciplina caso o docente ache que se enquadra no mesmo conteúdo.

Conclusões

O Projeto CeAMatE é um projeto com potencial para melhorar os resultados académicos dos alunos e para facilitar as estratégias de ensino dos professores. As suas duas vertentes, presencial e *online*, conjugam-se para fortalecer o percurso de aprendizagem dos alunos e para os auxiliar nas suas dificuldades relativas às competências matemáticas de base.

Os resultados relativos à participação no CeAMatE-in são muito variáveis o que induz a necessidade de se definirem estratégias de motivação para o envolvimento dos alunos nos seus processos de aprendizagem autónoma, com a possível introdução de uma componente à distância, e monitorização presencial, para aferição dos conhecimentos adquiridos. A adaptação dos recursos ao estilo de aprendizagem será com certeza uma das chaves que poderá facilitar o processo de ensino/aprendizagem destes alunos no seu percurso pela Engenharia pelo que a diversidade de oferta de recursos disponibilizada no CeAMatE-in é uma preocupação da equipa envolvida no projeto. A tradução das fichas do MathCentre para português, embora tarefa considerada não essencial, poderá ser mais uma estratégia a executar que potencie a inversão dos comportamentos adotados pelos alunos nos processos de aprendizagem.

O desenvolvimento da plataforma CeAMatE-on mostrou-nos um aspeto com grande interesse pedagógico, na medida em que permite considerar os diferentes estilos de aprendizagem e níveis cognitivos dos alunos, orientando o utilizador da plataforma no caminho que melhor se adapta a si e às suas características. Estes aspetos possuem utilidade não apenas para as Unidades Curriculares de Cálculo Diferencial e Integral mas também para outras unidades curriculares como por exemplo aquelas mais direcionadas para a programação, que certamente terão um impacto positivo nos alunos que apresentem maiores dificuldades a adquirir conhecimentos.

Um trabalho desta natureza nunca está acabado, pelo que se perspetivam diversos desenvolvimentos e readaptações futuras até pela importância do ciclo de melhoria do Projeto no qual a avaliação e os seus instrumentos têm um papel preponderante. Salientamos que uma destas mudanças poderá passar por acrescentar à plataforma criada a possibilidade de, após episódios de sucesso ou insucesso transmitidos pela utilização dos alunos, a plataforma automaticamente propor percursos de aprendizagem mais adequados a cada aluno. Como o estilo de aprendizagem de um aluno pode mudar ao longo do tempo, a plataforma teria também de acompanhar essa mudança e ser capaz de fornecer ao aluno outro tipo de conteúdos.

Outro aspeto desejável será o desenvolvimento de conteúdos para cada um dos tópicos a abordar dentro da temática de Cálculo Diferencial. Como uma das mais valias desta plataforma consiste na inclusão de representações alternativas para os conteúdos a ensinar/aprender de acordo com os diversos estilos de aprendizagem, considera-se que este sistema só será pedagogicamente satisfatório com os conteúdos bem adaptados. Do ponto de vista pedagógico a utilização de uma plataforma de ensino à distância como complemento a um apoio presencial constante será uma estratégia eficaz que conduzirá a melhorias significativas no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Adicionalmente, a disponibilização de percursos de aprendizagem que têm em conta níveis cognitivos ajustados e as preferências de aprendizagem dos alunos podem contribuir para gerar motivação pelo que as questões motivacionais poderão ser um aspeto futuro a trabalhar.

Referências

Barbosa, M.A. (2004). *O insucesso no ensino e aprendizagem na disciplina de cálculo diferencial e integral*.
Dissertação de Mestrado. PUCPR.

- Bigotte, M. E., Fidalgo, C. Branco, J. R. & Santos, V. (2014b). ACAM – Competency Assessment/Improvement Actions: Diagnose to guide. In *Proceedings of the 17th SEFI MWG Seminar Mathematical Education of Engineers*, SEFI 2014.
- Bigotte, M. E. Branco, J. R. & Fidalgo, C. (2015a). Matemática e sucesso académico no ensino da Engenharia. *Pedagogia no Ensino Superior, coleção Estratégias de Ensino e Sucesso Académico: Boas Práticas no Ensino Superior*, 1 (4), 77-91.
- Bigotte, M.E. & Gomes, A. (2015b). The CeAMatE-on project: an online Mathematical Support Centre in Engineering. In *Atas do XVII Simpósio Internacional de Informática Educativa*, 169-175.
- Bloom, B.S., (Ed.).(1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York: Longman.
- Cardella, M. (2008). Which mathematics should we teach engineering students? An empirically grounded case for a broad notion of mathematical thinking, *Teaching Mathematics and its Applications*, 27 (3), 150-159.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 78 (7), 674-681.
- Felder, R. M., & Soloman, B. A. (s.d.). Learning styles and strategies. <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/styles.htm> (Acedido em 01/04/2010)
- Gill, O. O'Donoghue, J. (2007) The mathematical deficiencies of students entering third level: An item by item analysis of student diagnostic tests. In *Proceedings of Second National Conference on Research in Mathematics Education (MEI2)* (S. Close, D. Corcoran & T. Dooley eds), St. Patrick's College, Dublin, 228–239.
- Gomes, A., Carmo, L., Santos, A. & Mendes, A. J. (2007). Learning styles in an e-learning tool. In *Proceedings of the International Conference on Engineering Education*, Coimbra, Portugal.
- Moodle Statistics. <https://moodle.net/stats/> acedido em maio de 2015 (Acedido em 10/05/2015)
- Bigotte, M. E. & Fidalgo, C. (2014a). O ensino da Matemática nas licenciaturas de Engenharia: Centro de Apoio à Matemática. *Cadernos de pedagogia no ensino superior, CINEP*, 29, 1-25.

- Resende, W.M. (2003). *O ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica*. Tese de Doutorado em Educação. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- Rosa, O. S. (2011). *Aspectos Motivacionais do Cálculo Diferencial e Integral*. Tese de Mestrado Profissional em Educação Matemática, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu. Universidade de Severino Sombra.
- SEFI (1999) *The Newsletter of the SEFI Working Group on Mathematics in Engineering Education*. Spring Edition.
- SEFI (2002). *Mathematics for the European Engineer – A Curriculum for the Twenty-First Century* (2002). Mathematics Working Group.
- SEFI (2013) *A framework for Mathematics Curricula in Engineer Education*. Mathematics Working Group.

Creación de videojuegos en la asignatura “TIC aplicadas a la Educación” por estudiantes del Grado de Maestro de Educación Infantil.

Creating of video games in the “ICT applied to Education” subject for students of Teacher’s Degree in Early Childhood Education.

Luis Gonzalez Rodero

Facultad de Educación – Universidad de salamanca
lgrodero@usal.es

Marta Martín Del Pozo

Facultad de Educación – Universidad de salamanca
mmdp@usal.es

Resumen

En la actualidad, los videojuegos son utilizados como un recurso educativo y hay diferentes enfoques a la hora de usar estos recursos en el aula: utilizar videojuegos ya existentes, crear juegos por parte de los estudiantes o crear juegos por parte de los profesores. En este sentido, mostramos una experiencia con alumnos de educación superior del primer año del Grado en Maestro de Educación Infantil en la cual crearon videojuegos o juegos digitales con el software eAdventure (una herramienta para la cual no es necesario conocimientos de programación). Como resultado, mostramos algunos de los juegos creados por los estudiantes y llegamos a diferentes conclusiones sobre la experiencia, los juegos creados y la asignatura en la cual se realizó la experiencia.

Palabras clave: *videojuegos; maestros; educación infantil; formación docente; TIC*

Abstract

Nowadays, video games are used as an educational resource and there are different approaches about using games in the classroom: using existing games, creating game by the students and creating games for the teachers. In that sense, we show an experience with higher education students in the first year of the Bachelor Degree in early childhood education in which they create some digital games with eAdventure software (a tool that it is not necessary to know programming knowledge). As a result, we show some of the games created by the students and we come to some conclusions about the experience, the games and the subject in which we did this experience.

Keywords: *video games; teachers; early childhood education; teacher training; ICT*

Introducción

Se ha producido un gran desarrollo tecnológico en las últimas décadas que ha supuesto cambios importantes en la forma en que nos comunicamos, interactuamos con nuestro entorno de trabajo o desarrollamos nuestro ocio. Los cambios también han incidido de forma notable en la enseñanza, quedando obsoletos algunos medios y emergiendo con gran fuerza otros medios como los videojuegos, tablets, iPad, Smartphones y nuevas aplicaciones que funcionan con estos dispositivos, altamente utilizados por amplios sectores de la población, desde los niños de Educación Infantil, hasta los adultos, de todas las edades. Los alumnos viven en un entorno rico en tecnología en sus vidas diarias en casa, en el coche, ... en la calle. El gran reto planteado a los educadores es integrar estas tecnologías en la escuela, en los procesos de enseñanza y

aprendizaje, en el desarrollo de propuestas culturales, en el planteamiento de un ocio que aproveche la potencialidad de nuevas herramientas, de nuevos recursos, situación que requiere el planteamiento de nuevas estrategias didácticas, nuevas metodologías en el aula y fuera de ella.

En este contexto, destacamos por su capacidad motivadora en los niños de Educación Infantil y Primaria los videojuegos, constituyen un recurso vinculado al ocio que tiene un tiempo medio de ocupación en España de unas 5 a 10 horas (ADESE, 2012). La propuesta planteada desde la formación de los futuros maestros se orienta hacia la introducción de los videojuegos en el proceso educativo como complemento a la formación; se trata de aprovechar la potencialidad que ofrecen los videojuegos con un propósito educativo, no sólo de ocio; planteando propuestas concretas a desarrollar por el profesorado en las aulas.

Los videojuegos son un elemento digital omnipresente en nuestras vidas y en la de nuestros jóvenes y niños, convirtiéndose a su vez en un recurso tecnológico ya no solamente de ocio y entretenimiento, sino que se está procediendo a su integración en las aulas como recurso de aprendizaje y el binomio videojuegos-educación o videojuegos-aprendizaje está generando investigaciones y estudios al respecto. En cuanto a su utilización didáctica, se está aplicando este recurso tecnológico en diferentes asignaturas (como, entre otras, Matemáticas, Ciencias, Historia, Lenguas Extranjeras, Conocimiento del Medio, Lengua Castellana, Física y Química, Educación Física...) a la par que a lo largo de las diferentes etapas del sistema educativo (Educación Infantil, Primaria, Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional e, incluso, la Universidad). En este sentido, en este texto presentamos una experiencia de aplicación de una de las líneas generadas en torno a videojuegos-educación, que es la creación de videojuegos o juegos digitales por parte de los educadores o, visto de otro modo, también por parte de estudiantes.

Nos centraremos en una experiencia desarrollada por los estudiantes del Grado en Maestro de Educación Infantil, de la Escuela Universitaria de Magisterio de Zamora, en la Universidad de Salamanca de creación de sencillos videojuegos o juegos digitales a través de la herramienta *eAdventure* durante el curso 2015- 2016, como práctica de la asignatura de TIC aplicadas a la Educación.

Uno de los inconvenientes que plantea el desarrollo de videojuegos por docentes son los costes asociados a su desarrollo, situación que ha condicionado la herramienta utilizada; en primer lugar el coste económico, existen plataformas comerciales para el desarrollo de videojuegos, que siendo muy válidos para las empresas, los centros educativos y el profesorado no pueden pagar esas licencias, por lo tanto, el requisito planteado es que la herramienta debe ser gratuita. El segundo coste y quizás más importante es el coste asociado al aprendizaje de la

herramienta; en algunas herramientas de este tipo es tan grande el coste de tiempo y dedicación dedicado al manejo de la herramienta que son rechazadas por los docentes; en este sentido la herramienta *eAdventure* de creación de juegos educativos reúne ambas premisas, es gratuita y fácil de manejar, no requiere unos conocimientos técnicos de programación especiales, lo que la hace idónea para ser utilizada por educadores

De este modo, el texto se organiza comenzando en primer lugar por un apartado relativo a la revisión del binomio videojuegos-educación, que nos permite aproximarnos a publicaciones sobre esta relación, presentando algunos de los beneficios educativos de los videojuegos como herramienta de aprendizaje, a la par que experiencias de utilización directa en el aula. Posteriormente, pasamos a presentar la experiencia, comentando detalles sobre ella, mostrando a través de imágenes algunos ejemplos de juegos digitales creados por los estudiantes y dando lugar a la extracción de una serie de conclusiones al respecto en torno a los videojuegos creados, a la experiencia y a la propia asignatura en la que se ha enmarcado esta actividad.

Videojuegos y educación

La integración de los videojuegos en el ámbito educativo se ha convertido en una de las líneas de investigación y actuación que están marcando el devenir en el uso de la tecnología en las aulas y para el aprendizaje, por ser uno de los recursos digitales presentes en el día a día de los estudiantes; autores como Contreras (2014), Etxeberria (1998), Gómez del Castillo (2007), Gros (2000), Grupo F9 (1998), Marcano (2006), Marquès (2011) y Pindado (2005) nos informan sobre beneficios educativos o aprendizajes que los videojuegos pueden generar. En este sentido, algunos de los beneficios que señalan son, entre otros, el trabajo de cuestiones de matemáticas, el entrenamiento de destrezas de tipo viso-motor, el trabajo en relación al análisis de valores a raíz de los contenidos que están presentes en los videojuegos (como, pueden ser, la solidaridad, el esfuerzo, el valor, el respeto, la bondad, la tolerancia o la cooperación), la memorización de hechos y datos, el fomento de la creatividad, la percepción y reconocimiento espacial, el desarrollo del pensamiento reflexivo, el aumento de la autoestima, el desarrollo del pensamiento inductivo, el aumento de la motivación y la curiosidad y la alfabetización digital (pues los videojuegos suelen ser el recurso con el que los menores se introducen en el mundo de la informática, en el mundo de lo digital).

A su vez, podemos encontrar experiencias de utilización de videojuegos en las aulas, que posibilitan conocer su aplicación directa en la práctica educativa y los resultados que se están

consiguiendo. Por ejemplo, en Jiménez y Rojas (2008) se muestra una investigación realizada en torno a analizar los efectos del videojuego Tradislexia (2006) en la conciencia fonológica y reconocimiento de palabras en niños y niñas disléxicos, utilizándose con discentes de 2º y 3º ciclo de Educación Primaria. Entre algunos de sus resultados se puede indicar que el grupo de niños que utilizó el videojuego (un grupo de alumnos y alumnas utilizó el videojuego mientras que otro grupo recibió la instrucción convencional en el aula) mejoró la lectura de pseudopalabras en comparación al otro grupo (que recibió la intervención convencional) a la par que los niños y niñas del grupo del videojuego mejoraron su rendimiento en las tareas de segmentación-síntesis. También en García Gigante (2009) se aplica el videojuego Pokémon Diamante (2007) y la videoconsola Nintendo DS en 4º de Educación Primaria para trabajar la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y los gráficos de barras, obteniéndose como resultado que el uso de este videojuego ayudó a que los alumnos y alumnas adquirieran y desarrollaran dicha competencia. En cuanto a Martínez López *et al.*, (2014) utilizaron el videojuego Minecraft (2011) usando el modo creativo en el jugador tiene acceso ilimitado a los recursos constructivos del juego y aplicándolo en 1º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO, en adelante) en la asignatura de Tecnologías. Se pretendía integrar el empleo de Minecraft (2011) con el proyecto tecnológico que había que realizar como trabajo durante el curso, siendo, en el caso de 1º de ESO, el diseño y construcción de una estructura de madera que fuera una “Casa para pájaros” y, en el caso de 3º de ESO, el diseño y construcción de un puente móvil. En la propia obra, los autores nos muestran ejemplos de imágenes del trabajo realizado por los alumnos (en adelante, cada vez que se mencione la palabra “alumno” se hace referencia a ambos sexos), demostrando como, a través de este videojuego, se pueden plantear estas actividades.

Otros ejemplos de utilización de videojuegos en educación los podemos encontrar en Flores (2011) con la utilización del videojuego Rock Band (2008) en el aula de música en educación secundaria; en Del Castillo *et al.*, (2012) utilizaron videojuegos de temática deportiva con alumnos de secundaria y su profesor de Educación Física; en Artola (2013) se presentan varias experiencias con videojuegos, en una de las cuales se implementó el videojuego God of War (2005) para el proceso de enseñanza y aprendizaje de elementos mitológicos en narrativas digitales; en Monjolat (2013) se utilizó el videojuego SimCity Creator (2008) en educación secundaria con alumnado del Programa de Diversificación Curricular. Por último, en Lindo-Salado-Echeverría *et al.*, (2015) con Minecraft (2011) en Educación Superior.

Sin embargo, la utilización de videojuegos en el aula no pasa únicamente por la utilización de videojuegos ya elaborados por otras instituciones, empresas u organismos, sino también por la creación de juegos digitales tanto por parte de los profesores como por parte de los estudiantes. Van Eck (2006) habla en este sentido al revisar la literatura en torno al Digital Game-Based Learning (aprendizaje basado en juegos digitales), señalando que los docentes han seguido tres enfoques en la integración de los videojuegos en el proceso de aprendizaje: (1) Los estudiantes crean videojuegos; (2) Los profesores o desarrolladores crean videojuegos educativos para enseñar a los estudiantes; y (3) Se integran videojuegos comerciales en el aula. Como vemos, hasta aquí hemos mencionado el tercer de los enfoques, pero, ¿y por qué no plantearnos el primer y segundo enfoque? De hecho, se pueden encontrar ejemplos de creación de juegos tanto por parte de educadores (como en Martín del Pozo, 2014, que se utilizó el software eAdventure para crear un juego para trabajar los colores y la lengua inglesa en Educación Primaria) como por parte de estudiantes (como, por ejemplo, en Vázquez-Cano y Ferrer Delgado, 2015, en el que presentan una experiencia de creación de videojuegos en el aula por parte de alumnos de Bachillerato mediante la herramienta Scratch) y cada vez podemos encontrar más herramientas que permiten, sin conocimientos de programación, crear videojuegos o juegos digitales e introducir a los usuarios en este tipo de actividad creativa (por ejemplo, Scratch, Kodu, Adventure Maker o eAdventure, que es esta última en la que centraremos nuestro trabajo y la experiencia presentada).

Dentro de las prácticas de la asignatura de TIC aplicadas a la Educación, en el segundo bloque dedicado al “Diseño y evaluación de medios multimedia”, nos hemos planteado el que el alumnado sea capaz de crear sencillos videojuegos para poder incorporar en un futuro en sus prácticas de aula. La experiencia se realizó con los Grados de Maestro de Educación Infantil y Educación Primaria; en la comunicación nos centraremos únicamente en el Grado de Maestro de Infantil, en la Escuela Universitaria de Magisterio de Zamora, Universidad de Salamanca; mostrando algunos ejemplos de los videojuegos creados y extrayendo conclusiones sobre el proceso y resultados de la práctica. Se desarrolló en el primer semestre, con alumnado del primer curso (Grado de Maestro de Educación Infantil. Plan de estudios http://www.usal.es/webusal/files/Plan%20estudios%20Maestro%20Infantil%20Zamora%20web_mod2.pdf).

Creación de videojuegos o juegos digitales por parte de los futuros maestros.

El objetivo particular de la práctica, con lo cual, de la experiencia presentada, era el acercamiento de los estudiantes al binomio videojuegos y educación y a la creación de recursos en formato videojuego o juego digital con herramientas que no requieren conocimientos de programación. De este modo, responde al papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios que es *Adquirir las competencias básicas para el uso crítico y creativo de las tecnologías de la información y comunicación, en concreto las herramientas digitales básicas, en su rol de estudiante y como futuro profesional de la educación* (Guía Académica 2015-2016, Grado en Maestro de Educación Infantil, E.U. de Magisterio de Zamora, Universidad de Salamanca, ficha de la asignatura Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación, 2015, p. 8).

Responde al objetivo específico de la asignatura *b. Saber integrar y usar pedagógicamente las tecnologías de la información y comunicación en la práctica profesional del educador o maestro* (Guía Académica 2015-2016, p. 9).

El crear juegos educativos por educadores, nos lo hemos planteado desde una doble perspectiva: por un lado dotar a los futuros maestros de una nueva herramienta con la que puedan desarrollar y crear motivadores materiales multimedia para ser utilizados en las aulas de infantil y por otro lado el analizar las posibilidades que puede tener estos juegos en la utilización de juegos como recursos educativos en alumnados universitarios, dentro de la plataforma Moodle, que utilizamos en la Universidad de Salamanca; esta segunda perspectiva no es desarrollada en la presente comunicación.

Una vez abordados los contenidos teóricos sobre los videojuegos y la educación, se planteó una práctica donde el alumnado abordará la competencia técnica en la utilización de una herramienta (eAdventure) y se analizará y se desarrollará el proceso creador de videojuegos sencillos, en primer lugar analizando videojuegos ya creado y finalmente desarrollando una práctica de creación de videojuegos.

Para un primer acercamiento a la herramienta y conocer sus posibilidades educativas utilizamos el documento del INTEF de Fernández, Moreno, Torrente y Del Blanco (2009) que describe la herramienta y alguna de sus posibilidades didácticas en diferentes ámbitos educativos.

La práctica de elaboración del videojuego se desarrolla en varias fases: la primera fase consiste en analizar el juego 1492 desarrollado con eAdventure (ilustración 1): analizar las escenas, los personajes, los objetos y los procesos de interactividad asociados a las diferentes escenas que condicionan el mapa de navegación del juego. Una vez entendida la dinámica de desarrollo de un juego, se procedió a la siguiente fase la instalación del software en los ordenadores del aula, la instalación de la máquina de java en Windows. eAdventure en su instalación incorpora dos herramientas: un editor de juegos, donde creamos los videojuegos y un motor, basado en java, que hace que sea un sistema multiplataforma y cuyo resultado sea operativo en sistemas Windows, Linux o iOS.



Ilustración 6. Juego 1492 desarrollado con eAdventure.

Fuente: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/software-educativo/708-creacion-de-juegos-educativos-con-e-adventure>

La estructura y planteamiento de la elaboración del guion multimedia para el desarrollo de juegos con eAdventure es similar al de otros software de desarrollo de multimedia, concretamente Director y Flash de la casa Adobe. Utiliza la metáfora del “teatro” con los escenarios, personaje principal, objetos e interacciones. Sobre este esquema los alumnos han desarrollado la historia.

El interfaz de trabajo de eAdventure es sencillo (ilustración 2) permite incorporar los recursos multimedia y dotarles de interactividad; en la práctica de aula se orientó a conocer el funcionamiento básico de la herramienta.

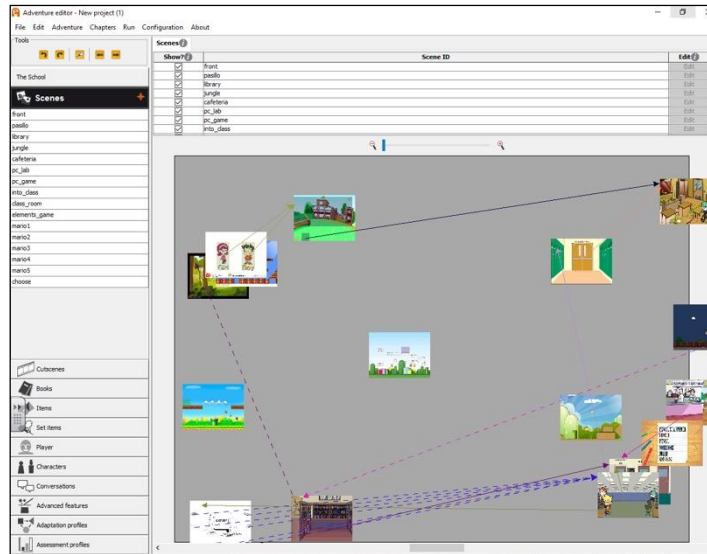


Ilustración 2. Editor de juegos educativos eAdventure

Desarrollamos durante dos horas una práctica, en el aula de ordenadores, por parte de los alumnos y los docentes, más horas de trabajo propio del alumnado. En este caso, en este texto, presentamos alguna de las creaciones elaboradas por parte de los alumnos a través de la herramienta eAdventure. Cabe decir, antes de continuar, que la herramienta o plataforma eAdventure es el resultado de un proyecto de investigación desarrollado bajo los auspicios del grupo e-UCM de la Universidad Complutense de Madrid (España), compuesto por un motor de juegos y un editor de juegos, permitiendo dicho editor de juegos que cualquier persona pueda elaborar un videojuego o juego digital educativo de tipo point & click. Además, se trata de una herramienta a la que puede acceder cualquier persona por estar disponible para ser descargada por usuarios en la propia web del proyecto (<http://e-adventure.e-ucm.es/>) a la par que se puede acceder a otros ejemplos de juegos creados con la herramienta que permiten ver sus potencialidades e, incluso, dar ideas a la hora de crear nuevos juegos.

En cuanto a la práctica, se les enseñó a crear con la herramienta un juego predefinido al que posteriormente los alumnos debían incorporar más elementos. Para ello, se explicaron algunas de las opciones del editor de juegos relativas a la creación del protagonista (personaje principal del juego), creación de personajes (con los que poder interactuar), creación de las escenas del juego (es decir, las pantallas donde transcurre la historia del juego y por las que se mueve el protagonista), creación de objetos (con los que poder realizar acciones, tales como “coger” y “usar”), algunas opciones básicas en torno la creación de conversaciones, las opciones a la hora de cómo guardarlo y a la hora de cómo ejecutarlo. Como base, por lo cual, los alumnos

dispondrían de un juego tal como en la ilustración 3 (en el que había una protagonista, un personaje con el que dialogar, un objeto que recoger y tres escenas por las que moverse, además de una conversación entre la protagonista y el personaje).

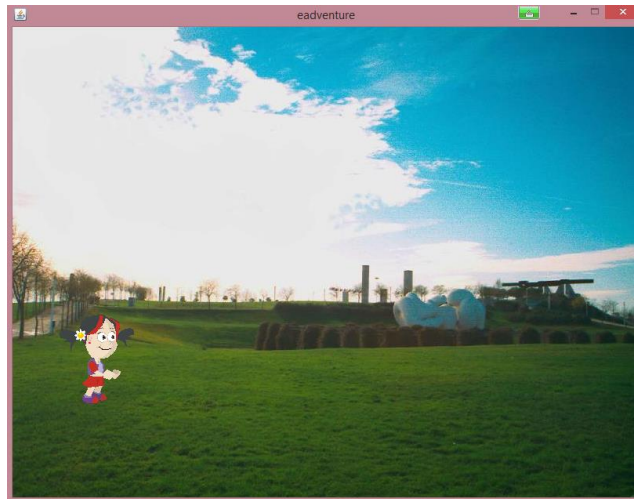


Ilustración 3. Juego predefinido que se creó en el aula como base de la explicación

A continuación, en base a ello, los alumnos tenían que completar de manera creativa el juego incorporando más escenarios, personajes, objetos y diálogos, escogiendo el alumnado las imágenes y la temática que considerara adecuadas pero que teniendo en cuenta que el juego tuviera algún tipo de finalidad educativa. En este sentido, algunos ejemplos creados por los alumnos los presentamos en las ilustraciones 4, 5, 6 y 7 y los hemos denominado utilizando letras para su posterior explicación.



Ilustración 4. Juego A creado por un alumno



Ilustración 5. Juego B creado por un alumno



Ilustración 6. Juego C creado por un alumno



Ilustración 7. Juego D creado por un alumno

En lo que respecta a en torno a qué versan los juegos, por ejemplo, en el juego creado C (ilustración 6) el jugador controla al personaje investigador que posee una lupa que aparece a la izquierda de la pantalla y va pasando por diferentes escenarios en los cuales el usuario puede aprender cuestiones referidas a los dinosaurios (como es el caso de la pantalla que se muestra en la ilustración, en el que se aportan datos sobre los Stegosaurus, un tipo de dinosaurio), los animales del zoo, animales que viven en la granja y los peces que pueden vivir en un acuario o en el mar.

En cuanto al juego creado D (ilustración 7), el jugador controla al niño que se encuentra en el lado derecho de la pantalla y, al pasar por diferentes escenarios e interactuar con los otros personajes, como en el caso de la niña que aparece a la izquierda, el usuario puede aprender los diferentes tipos de tiendas de la vida diaria (carnicería, panadería y pescadería). En este caso, mostramos una captura de la pantalla de la carnicería.

En línea con esto, en cuanto a la temática general de los juegos creados, muchos de ellos tratan temas relativos a la naturaleza, ya sea los animales, como, por ejemplo, algunos animales en particular o explicando sobre los animales que viven en las granjas, en el agua, en los zoológicos o también los cuidados que requiere un animal (como, por ejemplo, comer), con lo que podrían clasificarse como cuestiones relativas en cierta manera a la Educación Ambiental. Por otro lado, otras temáticas podrían estar relacionadas con la Educación para la Salud, por centrarse en aspectos sobre la alimentación y la realización de deporte para tener una adecuada forma de vida. También, otros juegos han tratado cuestiones relativas a las épocas históricas (incluyendo los dinosaurios, como ya vimos) o aspectos de la vida diaria de los alumnos como la escuela o las tiendas del barrio (panadería, pescadería, carnicería...).

Hablando en términos de imágenes e ilustraciones presentes en los juegos, como se puede observar, los alumnos crearon juegos con imágenes tanto de los escenarios como de los personajes adaptadas a las edades de los alumnos con los que en el futuro podrán trabajar, utilizando ya sea imágenes de personajes muy conocidos por los niños de series infantiles (Caillou, Dora la Exploradora, Los Simpsons, Bob Esponja y Patricio, Simba, Mickey Mouse...) como también otras imágenes de tipo infantil (niñas y niños, magos, perros, conejos, pájaros...), incluyéndolos en escenarios de fantasía, de dibujos o, incluso, del entorno próximo de los menores (como es el caso de escuelas, aulas, carnicería, pescadería, parques, calles...). Cabe recordar en este sentido que la utilización que se hace de estas obras artísticas se justifica en base a lo señalado en la Ley 21/2014, de 4 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, y la Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil, y la Ley 23/2006, de 7 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, que hablan de citas y reseñas e ilustraciones con fines educativos o de investigación científica en su artículo 32.

Por último, en lo que respecta a los objetos añadidos, también muchos de ellos se corresponden a imágenes que tienen que ver con la alimentación (manzana, bellota, galletas, zanahoria, maíz, agua, leche, zumo, barra de pan...) con otras de la vida cotidiana de los futuros alumnos a los que atenderán en las aulas (pelota, oso de peluche, dinosaurio de juguete, abrigo, zapatos, llaves, mando de la consola Wii, mochila, bicicleta...), siendo imágenes adecuadas a la edad de los niños, por lo que están en la línea de lo mencionado en apartados anteriores.

Conclusiones

Como conclusiones a esta experiencia, podemos señalar aspectos tanto positivos como negativos. Por un lado, en cuanto a los aspectos positivos, como hemos podido ver, los alumnos y alumnas de 1º del Grado en Maestro de Educación Infantil han podido elaborar sus propias creaciones en cuanto a formato videojuego o juego digital, pasando de consumidores a productores, y creando sus propios recursos digitales para el aula. Han creado sus creaciones sobre temáticas, como hemos clasificado, de Educación Ambiental, Educación para la Salud u otras temáticas. A la par, han utilizado tanto personajes como escenarios familiares para los menores, ya sea porque eran pertenecientes a series infantiles o por ser de su entorno próximo, y en cuanto a los objetos, también pertenecían a cuestiones alimenticias o sobre otros elementos

comunes de su vida diaria. Como otro punto favorable a tener en cuenta de la experiencia, los alumnos se han mostrado muy favorables a la aplicación educativa de los videojuegos en la educación y a la creación de este tipo de recursos, aunque (ya adentrándonos en las cuestiones negativas) en algún proceso o al utilizar alguna de las opciones del programa han encontrado más dificultades. De hecho, muchos de ellos a la hora de ejecutar el juego que se creó en el aula se sintieron muy satisfechos con lo que habían creado y que podían jugar con él. Incluso, algunos alumnos comentaron su posible utilización en el futuro tanto para la elaboración del Trabajo Fin de Grado, como para su futuro laboral en las aulas.

En cuanto a los aspectos negativos, es preciso señalar que algunos de los estudiantes, como decíamos anteriormente, han tenido dificultades con algunas de las opciones de programa como puede ser la creación de las conversaciones y las opciones de diálogo dentro de las conversaciones (algunos de los alumnos reconocían esta parte del proceso como la más difícil de comprender). También algunos alumnos no han incorporado correctamente todas las imágenes necesarias para del protagonista y/o personajes, puesto que en algunos momentos, ya sea al usar un objeto, hablar con un personaje o moverse, desaparece la imagen de dicho personaje cuando se ejecuta y se juega al juego. Incluso, cabe aportar que algunas de las imágenes incorporadas por los estudiantes no eran del tamaño o con la calidad adecuada, por lo que aparecen pixeladas o con poca calidad.

Como otro aspecto negativo más de tipo general, ciertamente, es necesario reconocer que las creaciones son limitadas y es debido al tiempo del que se dispone para trabajar estas actividades. La asignatura TIC en Educación posee un gran listado de contenidos a trabajar, a la par que está en rápida actualización por lo que no hay tiempo suficiente para profundizar en todas y cada una de las tecnologías o herramientas tecnológicas que se pueden aplicar al aula o que son necesarias para un futuro maestro o educador: blogs, programas de edición de audio, programas de edición de imágenes, programas de edición de vídeo, redes sociales, wikis, tablets y sus respectivas apps, pizarra digital interactiva, videojuegos, realidad aumentada, realidad virtual, impresoras 3D... A su vez, creemos que es más necesario enfocarse en el desarrollo de una actitud positiva y buena predisposición a la utilización educativa de las TIC en el aula, dándoles los recursos y desarrollando las habilidades necesarias para su posible futura aplicación, más que centrarse profundamente en herramientas específicas, pues, debido a la actualización constante de este ámbito, cuando nuestros estudiantes finalicen sus estudios es posible que se encuentren con muchas más y diferentes herramientas tecnológicas (a la par que las que continúen,

posiblemente hayan sufrido modificaciones y actualizaciones que hagan su uso diferente). Como se suele decir comúnmente, no le aportes pescado al que tiene hambre, sino enséñale a pescar, que desarrolle dichas habilidades, pues le será más útil para su futuro y le permitirá afrontar los problemas que se encuentre a lo largo de su devenir en la vida.

Agradecimientos

En el caso de la autora Marta Martín del Pozo, es preciso agradecer la financiación recibida de una ayuda predoctoral FPU (Formación del Profesorado Universitario) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Referencias

- ADESE (2012). Anuario de la industria del videojuego. <http://www.aevi.org.es/anuario2012/> (consultado: 18/3/2016)
- Adventure Maker (freeware) – Create games for Windows, PSP, iPhone, and iPod touch without writing a line of code. <http://www.adventuremaker.com/> (Consultado el 16/03/2016).
- Artola, E. L. (2014). Experiencias innovadoras en las aulas: God of War, Criminal Case como recurso didáctico y una interpelación ética al Video Juego. In F. I. Revuelta, M. R. Fernández, M. I. Pedrera, & J. Valverde. (Coords.), *Actas del II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación* (pp. 595-624). España: Bubok Publishing.
- Contreras, R. S. (2014). Acercamiento a las características de los videojuegos y sus beneficios en el aprendizaje. In F. I. Revuelta Domínguez, M. R. Fernández Sánchez, M. I. Pedrera Rodríguez & J. Valverde Berrocoso, (Coords.) *Actas del II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación* (pp. 381-394). España: Bubok Publishing.
- Del Castillo, H., Herrero, D., García Varela, A. B. Checa, M. & Monjolat, N. (2012) Desarrollo de competencias a través de los videojuegos deportivos: alfabetización digital e identidad. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 33. <http://revistas.um.es/red/article/download/233111/179231> (Consultado el 17/03/2016)
- eAdventure. <http://e-adventure.e-ucm.es/> (Consultado el 16/03/2016)
- Electronic Arts (2008) *SimCity Creator* [videojuego]
- Etxeberria, F. (1998). Videojuegos y educación. *Comunicar*, 10, 171-180.
- Fernández Manjón, B., Moreno Ger, P., Torrente, J. y Del Blanco, A. (2009, 8 Junio). *Creación de juegos educativos con e-Adventure*. MECD. Observatorio tecnológico.

<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/software-educativo/708-creacion-de-juegos-educativos-con-e-adventure> (Consultado el 18/03/2016)

- Flores, S. (2011). Rock Band en el aula de música. *Eufonía: Didáctica de la música*, 52, 35-43.
- Game Freak y Nintendo (2007) *Pokémon Diamante* [videojuego]
- García Gigante, B. (2009). *Videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.
- Gómez del Castillo, M. T. (2007). Videojuegos y transmisión de valores. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43/6. <http://www.rieoei.org/deloslectores/1909Castillo.pdf> (Consultado el 16/03/2016).
- Gros, B. (2000). La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 12. <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec12/gros.html> (Consultado el 16/03/2016).
- Grupo F9 (1998). *Matemáticas con juegos de ordenador*. In III Jornadas Matemática Recreativa. A Coruña, España. <http://www.xtec.cat/~abernat/castellano/coruna.htm> (Consultado el 16/03/2016).
- Guía Académica 2015-2016, *Grado en Maestro en Educación Infantil*. Escuela Universitaria de Magisterio de Zamora. Universidad de Salamanca. Asignaturas del primer curso. http://usal.es/webusal/files/guias2015/Grado_Maestro_Educacion_Infantil_EU_Magisterio_de_Zamora_2015_16_1er%20curso.pdf (Consultado el 16/03/2016)
- Harmonix (2008). *Rock Band* [videojuego]
- Jiménez, J. E. & Rojas, E. (2008) Efectos del videojuego Tradislexia en la conciencia fonológica y reconocimiento de palabras en niños disléxicos. *Psicothema*, 20(3), 347-353.
- Kodu | Home. <http://www.kodugamelab.com/> (Consultado el 16/03/2016).
- Ley 21/2014, de 4 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, y Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil (BOE de 5 de noviembre de 2014, núm. 268, 90404 a 90439).
- Ley 23/2006, de 7 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril (BOE de 8 de julio de 2006, núm. 162, 25561 a 25572).
- Lindo-Salado-Echeverría, C., Sanz-Angulo, P., De-Benito-Martín, J. J. & Galindo-Melero, J. (2015) Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 16, 60-75. Doi:

- 10.17013/risti.16.60-75. www.scielo.mec.pt/pdf/rist/n16/n16a06.pdf (Consultado el 16/03/2016)
- Marcano, B. E. (2006). Estimulación emocional de los videojuegos: efectos en el aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 7(2) 128-140. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017296008> (Consultado el 16/03/2016).
- Marquès, P. (2011) Los videojuegos. <http://peremarques.pangea.org/videojue.htm> (Consultado el 16/03/2016)
- Martín del Pozo, M. (2014) Creación de un videojuego educativo para trabajar los colores y la lengua inglesa en Educación Primaria. In F. I. Revuelta Domínguez, M. R., Fernández Sánchez, M. I. Pedrera Rodríguez & J. Valverde Berrocoso, (Coords.) *Actas del II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación* (pp. 158-177). España: Bubok Publishing.
- Martínez López, F. J., Del Cerro, F. & Morales, G. (2014). El uso de Minecraft como herramienta de aprendizaje en la Educación Secundaria Obligatoria. In J. Navarro; M. D. Gracia, R. Lineros y F. J. Soto. (Coords.) *Claves para una educación diversa*. Murcia: Consejería de Educación, Cultura y Universidades. <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/claves/doc/fjmartinez2.pdf> (Consultado el 16/03/2016).
- Mojang (2011) *Minecraft* [videojuego]
- Monjelat, N. (2013). *Videojuegos comerciales y resolución de problemas: una mirada desde la inclusión educativa*. Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá.
- Pindado, J. (2005). Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 26, 55-67. <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n26/n26art/art2605.htm> (Consultado el 16/03/2016).
- Plan de estudios del Grado en Maestro de Educación Infantil. E. U. de Magisterio de Zamora. Universidad de Salamanca. http://www.usal.es/webusal/files/Plan%20estudios%20Maestro%20Infantil%20Zamora%20web_mod2.pdf (Consultado el 16/03/2016)
- Scratch – Imagine, Program, Share. <https://scratch.mit.edu/> (Consultado el 16/03/2016)
- Sony Computer Entertainment (2005) *God of War* [videojuego]
- Tradislexia | Grupo de Investigación DEAP&NT. <http://ejimenez.webs.ull.es/?p=809> (Consultado el 16/03/2016)
- Van Eck, R. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. *EDUCAUSE Review*, 41 (2), 16–30.

<http://er.educause.edu/articles/2006/1/digital-gamebased-learning-its-not-just-the-digital-natives-who-are-restless> (Consultado el 16/03/2016).

Vázquez-Cano, E. y Ferrer Delgado, D. (2015). La creación de videojuegos con Scratch en Educación Secundaria. *Communication Papers –Media Literacy & Gender Studies*, 4 (6), 63-73. <http://ojs.udg.edu/index.php/CommunicationPapers/article/view/193/5VazquezCano> (Consultado el 16/03/2016).

Posterres

Una propuesta de innovación educativa en el Grado en Historia y Ciencias de la Música de la Universidad de Valladolid

Susana Moreno Fernández
Univerddad de Valladolid
susana.moreno@uva.es

Mikel Díaz-Emparanza
Univerddad de Valladolid
mikel@fyl.uva.es

RESUMEN

Se presenta aquí la experiencia de diseño y aplicación de la metodología de la *flipped classroom* en la iniciación de los estudiantes del Grado en Historia y Ciencias de la Música a la investigación etnomusicológica en el curso 2014-2015, dentro de la asignatura Etnomusicología de España y Portugal. Con esta finalidad se han diseñado objetos de aprendizaje de apoyo a la docencia, contenidos y estrategias innovadoras que promueven el autoaprendizaje, el estímulo y la motivación.

OBJETIVOS

- Conocer bien los procedimientos de la flipped classroom.
- Elaborar materiales interactivos que trabajar, incluyendo pautas útiles para el desarrollo de un proyecto de investigación etnomusicológico individual.
- Distribuir los objetos de aprendizaje en sesiones de trabajo programadas en Moodle complementadas con materiales audiovisuales y utilizando la aplicación Prezi.
- Evaluar los resultados de la puesta en práctica de la flipped classroom en esta asignatura.
- Impulsar el diseño de objetos de aprendizaje que puedan incorporarse al repositorio de la UVA y ser también accesibles a otros alumnos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS E IMPACTO

- Los materiales y procedimientos programados y la dinámica de trabajo empleada han generado un entorno en el que los estudiantes han tomado la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Las calificaciones obtenidas en los trabajos de investigación han sido satisfactorias.
- Los resultados de la encuesta de retroalimentación realizada revelan que los estudiantes han encontrado en general útil y estimulante esta estrategia; han reconocido disponer de contenidos accesibles y fáciles de consultar, con un ritmo de aprendizaje flexible.

-Se han registrado obstáculos como la familiarización con esta dinámica de trabajo o la dificultad para cumplir todos los plazos de entrega. Se están subsanando en la renovada propuesta de flipped classroom que se está implementando en la misma asignatura en el presente curso mediante el PID UVA 2015-2016/40.

-Se ha velado por garantizar la difusión y sostenibilidad de los materiales y objetos de aprendizaje generados. Estos se van incrementando y perfeccionando en el actual PID, en el que se controlan las mejoras en la estrategia de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo de los conocimientos y competencias generales y específicas del alumnado.

Competência Digital Intergeracional: uma proposta educativa **Intergenerational Digital Competence: an educational proposal**

Maria Raquel Patrício
Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
raquel@ipb.pt

António Osório
Universidade do Minho, Portugal
ajosorio@ie.uminho.pt

Resumo

A competência digital é uma das oito competências chave para a aprendizagem ao longo da vida e é essencial para uma participação plena na sociedade digital. É uma competência transversal, favorece a aquisição de outras competências essenciais: as línguas estrangeiras, a matemática, aprender a aprender, espírito de iniciativa e empresarial ou a sensibilidade e expressão culturais. O Quadro Europeu Comum de Referência para a Competência Digital (European Digital Competence Framework - DIGCOMP), é a proposta da Comissão Europeia para o conjunto de competências que são necessárias a todos os cidadãos de hoje. O DIGCOMP descreve 21 competências, estruturadas de acordo com 5 áreas de competência (Informação, Comunicação, Criação de Conteúdo, Segurança e Resolução de Problemas), para usar as tecnologias digitais de uma forma confiante, crítica, colaborativa e criativa, com vista a atingir as metas relacionadas com o trabalho, a empregabilidade, a aprendizagem, o lazer, a inclusão e participação na sociedade. Tendo como referência o DIGCOMP, adaptado numa perspetiva holística da competência digital, apresentamos uma proposta de Competência Digital Intergeracional. Esta proposta nasce da necessidade de oferecer uma referência para a educação intergeracional promotora de competências para o século XXI, em todas as gerações e de todas as idades, bem como para auxiliar professores e educadores a compreenderem o que é a competência digital e como esta pode estar articulada com atividades de natureza intergeracional. O principal objetivo é facilitar a aplicação do DIGCOMP a diferentes contextos, como os intergeracionais, e criar motivação para que as escolas sejam impulsionadoras do desenvolvimento de competências digitais para todos os cidadãos (crianças, jovens, pais, avós, vizinhos, comunidade). A partilha e produção de conhecimentos em ambientes de aprendizagem formal, mas que facilmente podem transformar-se em ambientes informais e intergeracionais, para desenvolver e inovar práticas educativas conducentes à compreensão da necessidade de que todos precisam de competências

digitais para uma aprendizagem ao longo da vida e para enfrentar os desafios de uma sociedade digital e envelhecida.

La integración de los códigos QR en la docencia universitaria en una asignatura del grado de Terapia Ocupacional

Jesus de la Torre Laso

Departamento de Psicología Social -Universidade de Salamanca
jesustl@usal.es

Los códigos QR (*Quick Response code*) son un sistema de codificación de la información en forma bidimensional, impresa en una imagen con una matriz de puntos. Estos códigos, fueron creados en el año 1994 por la empresa japonesa Denso Wave, y se han implantado masivamente en nuestra sociedad tanto en ámbitos de publicidad como en contextos culturales, publicitarios, comerciales, artísticos y educativos.

Para leer el contenido de los códigos QR, basta con que los usuarios escaneen la imagen de un código QR con un smartphone equipado con una aplicación e interactuar directamente con el mensaje o la actividad. Los códigos QR pueden almacenar diferente información textual, desde un simple texto a imágenes de geolocalización, enlaces a descargas de audio o vídeo, acceso a red WI-FI, etc... y permiten ver directamente un contenido audiovisual, pueden ser un mecanismo para acceder a información situada en la web (en formato visual tipo foto, vídeo o textual como documentos), o formar parte de un sistema más complejo de visualización de la información, como la Realidad Aumentada (RA), entre otros.

En el ámbito de la docencia, los códigos QR se pueden utilizar como otro recurso más para fomentar el aprendizaje en el aula y fuera de ella ya que, entre otras cosas, pueden servir para proporcionar información, ejercitar las habilidades de aprendizaje y resolución de problemas, guiar el aprendizaje, motivar a los alumnos (Shin, Young y Chang, 2012), y pueden servir como instrumentos de evaluación además de cumplir la importante función de fomentar el trabajo colaborativo (Casanova y Molina, 2011).

En nuestro país hay pocas experiencias de la utilización de los códigos QR en la docencia universitaria y lo estudios muestran que es una fuente de motivación para los alumnos (Moreno, López, 2013), facilitan la planificación al docente de sus sesiones de enseñanza y sirven como guía cognitiva al estudiante (Casanova y Molina, 2013) y se presentan como una herramienta positiva y motivacional para la mejora de las condiciones de aprendizaje del alumnado (Monguillot, González, Guitert y Zurita, 2014).

El presente proyecto tuvo como objetivo general, incorporar el uso de los códigos QR como estrategia de innovación docente en una Asignatura en el Grado de Terapia Ocupacional de la Universidad de Salamanca, compuesta por 48 alumnos.

El planteamiento tenía como misión diseñar en formato de código QR la información que recibían los alumnos de una asignatura, y pretendía además, aumentar su motivación, guiar el aprendizaje, estimular y fomentar la participación en el seguimiento de la asignatura, reducir la distancia entre el contenido de la información y el aprendizaje, y facilitar el feedback que reciben los alumnos sobre las evaluaciones de sus actividades.

Para ello, se ha seguido una metodología de investigación cualitativa y el instrumento utilizado para valorar la experiencia ha sido un cuestionario elaborado *ad hoc*.

En el transcurso del período lectivo de la asignatura, se ha facilitado a los alumnos todos los contenidos de la asignatura en formato código QR, y se ha ampliado la información que reciben los alumnos sobre sus evaluaciones. Entre las actividades que se han planteado, se ha diseñado un código de QR dinámico que expresaba la información del horario de tutoría, se han presentado los trabajos del curso en formato de códigos QR, se han presentado números vídeos utilizados en las prácticas de la asignatura en formato de código QR, y las calificaciones (de carácter cualitativo y cualitativo) de la evaluación del curso se han presentado igualmente, a través de un código QR personalizado para cada alumno.

Los resultados de aprendizaje obtenidos en la experiencia mediante el uso de los códigos QR han sido muy satisfactorios y destacan la participación del alumnado (el 89,90%). En general, los alumnos han valorado de manera positiva la experiencia formativa, este proyecto ha aumentado su participación en las actividades de la asignatura y casi las dos terceras partes consideraron que esta técnica podría ser útil en su trabajo como terapeuta ocupacional. Estos resultados son similares a otros estudios que evidencian el potencial que tienen el uso de estas tecnologías en el aprendizaje y en la docencia universitaria (Casanova y Molina, 2013; Monguillot, González, Guitert y Zurita, 2014; Moreno et al, 2013)

La incorporación de las tic's en la docencia universitaria, ¿tecnología o metodología? el ejemplo de las tabletas tipo iPad

Jesus de la Torre Laso

Departamento de Psicología Social -Universidade de Salamanca
jesustl@usal.es

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) se han convertido en un instrumento cada vez más indispensable en las instituciones educativas (Marqués Graells, 2010) como requisito en la implementación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El uso de las TIC en el aula ha pasado de ser una innovación a ser una necesidad en la formación para adaptar las estrategias de la enseñanza a la realidad que viven los alumnos.

El presente trabajo pretende ser una aproximación al uso de las TIC's en la docencia universitaria, y en concreto al uso de las tecnologías de las tabletas tipo iPad.

La redefinición de los objetivos de la educación superior que supone el proceso de convergencia europea, implica un profundo cambio en el planteamiento de la enseñanza que viene desarrollándose en las universidades y se presenta como una posible preferencia personal del docente y como una necesidad impuesta desde fuera (Álvarez et. al, 2011).

La tecnología móvil puede repercutir positivamente en el interés del estudiante en el aprendizaje, en comparación con la enseñanza tradicional (Hwang y Wu, 2014) y las TIC permiten desarrollar herramientas metodológicas novedosas y flexibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje (E/A), favorecen la participación activa de los estudiantes y les convierten en los auténticos protagonistas de su aprendizaje (Álvarez et. al, 2011).

No obstante, las tecnologías deben tener una relación coherente con los enfoques metodológicos y el desarrollo de las competencias (Sáez y Ruiz, 2012). Por sí misma, la tecnología no tiene capacidad de mejorar la educación, son un medio para facilitar una metodología que integre el conocimiento, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje interactivas.

Los modelos TPACK y SAMR son dos referentes actuales que nos hacen entender la integración de la tecnología en los métodos de enseñanza. El primero entiende que los conocimientos profesionales, pedagógicos y el contenido son esenciales para una apropiación inteligente de la tecnología y la composición eficaz de tecnología resultará de la combinación de esos factores, teniendo en cuenta el contexto particular en que se aplica. El modelo SAMR, pretende ayudar a reflexionar sobre cómo puede ayudar las TIC a transformar los ambientes de

aprendizaje tradicionales. En este proceso se pueden desarrollar 4 niveles de impacto en el ambiente de aprendizaje: sustitución, aumento, modificación y redefinición.

Una de las transformaciones que están llevando a cabo los profesores es la incorporación de las tabletas (o “tablets”) en su práctica docente. Las tabletas son dispositivos de comunicación móvil, que se sitúan entre los teléfonos y los ordenadores portátiles (Zanoni, 2012), y han sido identificados como las tecnologías emergentes que pueden tener un impacto significativo en el aprendizaje educativo (Johnson, Adams Becker, Estrada y Freeman, 2014).

Las tabletas tipo iPad forman parte de la revolución tecnológica que estamos experimentando y por sus características son una herramienta que pueden desarrollar una nueva metodología docente, debido a que tienen el potencial para mejorar la experiencia de aprendizaje y transformar dicha práctica docente (Clark y Luckin, 2013).

Aunque estas tecnologías no fueron diseñadas inicialmente como herramientas educativas, el uso metodológico dependerá de las posibilidades del propio docente, su interés y adaptación de la enseñanza tradicional. Tres son las posibilidades de uso que tiene el iPad como apoyo para la docencia y el entorno universitario:

- *El acceso a la información.* Con este tipo de dispositivo se facilita la conexión a internet, el correo electrónico y las redes sociales como método de acceso a la información y a la comunicación entre los alumnos y el profesor, todo ello desde cualquier lugar.
- *La presentación de la información e interacción con otros dispositivos.* La facilidad con la que se presentan vídeos, documentos e imágenes, en una pizarra, ordenador o en un cañón, en comparación con los medios tradicionales (el papel, las transparencias y los PowerPoint, etc...) está sufriendo un cambio radical y las tabletas tipo iPad permiten presentar los materiales del profesor y favorecer el acceso a las nuevas herramientas de una manera más novedosa.
- *Las aplicaciones como parte del contenido docente.* Las tabletas basan su funcionamiento en el uso de aplicaciones denominadas “apps” o pequeños programas de software que se instalan en el dispositivo. Estos programas son unidades específicas de información que sirven para interactuar con el propio contenido o con otros usuarios.

En definitiva, los profesores que incorporen el uso de las TIC en la docencia universitaria o empleen metodologías docentes basadas en el uso de herramientas TIC deberían desarrollar competencias digitales que, de acuerdo con San Nicolás, Fariña y Area (2012), son necesarias para ofrecer al alumnado recursos adaptados a la evolución tecnológica y a las exigencias

profesionales. Los dispositivos tipo iPad son una herramienta tecnológica que contribuye a transformar la docencia y favorece al cambio metodológico propio de los nuevos procesos educativos.

INTACT Platform – a case study in a training course

Maria Luzia Martins

marialuziagomesmartins@gmail.com

Vitor Gonçalves

Instituto Politécnico de Bragança - ESE
(vg@ipb.pt)

Isabel Chumbo

Instituto Politécnico de Bragança - ESE
(ischumbo@ipb.pt)

Introduction

The development of Information and Communication Technologies (ICT) and the paradigm of modern society require that schools and training centers adapt to the new realities resulting from the need to develop learning skills throughout life, by using tools that promote collaborative learning and the decoding of emerging literacies based on multimodality.

Besides, the continuous changes in the work market demand for continuous learning, preparing trainees for it means preparing them to develop collaborative and Information Technology learning skills based on e-learning, b-learning and m-learning.

This poster aims to present the evaluation of using the INTACT (Interactive Teaching Materials across Culture and Technology) platform in a training context, namely the exploration and evaluation of the INTACT platform in a training course in Portugal. As such, the trainer created, developed and shared learning objects and contents on the platform in order to be used in training context, both in the classroom and in distance learning, promoting collaborative learning. At the same time, we assessed whether it is desirable and feasible to use the INTACT platform in a training course, both from the trainer and trainee's perspectives.

Research question

The present work intended to answer the following investigation question: “How can INTACT be used in training courses, in Portuguese language classes?”.

The INTACT platform was developed under the Comenius Programme, by a consortium of six countries and educational institutions: University of Education, Ludwigsburg, Germany; Universidad Complutense de Madrid, Spain; College Kecskemét, Hungary; St. Patrick's College in Dublin, Republic of Ireland; Polytechnic Institute of Bragança, Portugal; Babes-Bolyai University in Cluj, Romania.



Figure 1 – INTACT Project

The platform was created to allow the creation of collaborative learning environments, through the interaction between students and teachers from different areas and different geographical locations and it is also designed to allow the introduction of multimodal features. These characteristics made it suitable to try to explain how could the use of didactic tools, which allowed the introduction of multimodal features, help students to develop literacy skills and to evaluate how it could help trainees to develop collaborative learning skills.

Methodology

The Method for this study was based on the single exploratory case study with qualitative and quantitative approaches and in the analysis of the work done by the trainer, the learning outcomes evidenced by the trainees, mainly by direct observation, and by conducting two inquiries. In this case study, the researcher aimed to study the phenomena and its complexity in natural context, by collecting, analysing and interpreting information, during the developing content process and the learning process.

The research carried out was a single exploratory case study, a descriptive study, where the exploration of the INTACT platform was assessed both by the trainer and trainees of a Portuguese training centre. The study was carried out in Portuguese Language classes along the second year of a training course. The sample was constituted by the trainer, who created the contents and used them in classes using both b-learning and m-learning strategies, and the courses' eighteen trainees, all male, with ages between 17 and 23 years old.

The content of the classes developed in the INTACT platform intended to foster the trainee's understanding on issues related to the main differences between the current and past labour markets. This goal was achieved through the creation and uploading of learning objects using

multimedia features, such as text, image, video and audio, and promoting collaborative learning through the usage of video conferences, forums and chat rooms.

Development of the study:

The case study was developed in several stages:

- During the first stage, the INTACT platform was explored by the trainer, who created educational activities using both the platform's resources, other open source teaching tools and links to external electronic sites;
- During a second stage the INTACT platform was used in in training context and the researcher analyzed the reaction of the trainees to the platform, as well as their learning outcomes. Prior to the usage of the platform in the training classes, the researcher made an inquiry to the trainees to realize their previous contacts with this kind of platforms and other teaching/learning technologies. At the end of the exploration of the platform, the group of trainees answered to another inquiry about their opinions on its usage.
- In the third and final stage, the researcher analyzed the data from the inquiries and the observation records.

Data analysis

In order to understand how the uses of didactic tools can help trainees to develop literacy and collaborative learning skills, the data collected showed that:

- both the trainer and the trainees considered that the usage of didactic tools, that allow the integration of multimodal texts, help students to develop multiliteracy skills;
- there is potential in the usage of collaborative learning and that trainees are receptive to this process of learning, but it is necessary to wait for more users in the platform to explore all its collaborative possibilities, including the bilingual perspective.

Outcomes

Trainer's Perspective

- Attractive layout, easy to use and with diverse educational activities, with the possibility of introducing multimodal texts that help trainees to develop literacy skills;
- It can be used in m-learning and b-learning approaches;
- It promotes collaborative learning, through videoconference and forums tools.

Trainees' Perspective

- Receptive to the exploitation of resources that allow collaborative learning, such as forums and videoconferences ;

- Receptive to the exploitation of multimedia teaching tools that help them develop literacy skills.

Conclusions

Data collected demonstrate that the usage of the platform INTACT help learners to develop multiliteracy skills, because it gives them the opportunity to decode multimodal texts. The data also suggest that there is potential in the usage of resources that allow collaborative learning and that trainees are receptive to this method of learning.

In order to continue the process that was started with this study, the researchers intend to continue exploring the platform's functionality, by increasing the number of LU in the platform, including LU in English, to exploit their multilingual features and broaden the scope of cooperation to other regions and countries and by promoting the platform in training centers and schools. In fact, there are available training sessions created by the partners in order to support official accreditation training for teachers and other professionals in education.

Bibliography

- Chumbo, I., Jokiahho, A., May, B., & Gonçalves, V. (2014). INTACT Project: bilingual teaching resources tailored for students' mobile life. Conference Proceedings of ICT for Language Learning, Florence, 13-14 November 2014 (pp. 242-246).
- Chumbo, I. & Gonçalves, V. (2014). "Successful experiences and Good Practices in Education" Congress, In Proceedings, Bragança, Portugal.
- Chumbo, I. & Mendes Silva, E. (2015). Interactive Teaching across Culture and Technology. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Martins, M. L. (2015). Plataforma INTACT- estudo de caso no ensino da língua portuguesa em cursos profissionais. Bragança: IPB.
- INTACT (2015). INTACT Platform. <http://www.intact-schools.eu>
- INTACT (2015). INTACT Project. <http://www.intact-comenius.eu>

Conceção e Implementação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem num Estabelecimento Prisional Português

Design and Implementation of a Virtual Learning Environment in a Portuguese Prison

Angelica Monteiro

Instituto Piaget

angelica.monteiro@gaia.ipiaget.pt

Rita Barros

Instituto Piaget

rita.barros@gaia.ipiaget.pt

Celestino Magalhães

celestino.magalhaes@gmail.com

Resumo

Na sociedade atual, o recurso à Internet representa uma fonte de aprendizagem que deve ser rentabilizada e valorizada na sua dimensão formativa, quer seja em contextos formais e/ ou não formais, tornando crucial o desenvolvimento de competências de literacia digital e da capacidade de “aprender a aprender”. Num contexto globalizado, fortemente marcado pelas TIC, as questões da inclusão digital merecem ser acauteladas, reconhecendo as nefastas consequências da infoexclusão, em termos de desigualdade e exclusão social dos grupos mais vulneráveis (Castells, 2003; 2006). A associação das TIC à formação é ainda mais pertinente se considerarmos que as metodologias de trabalho a distância podem ser contributos fundamentais na integração de populações sob custódia como é o caso dos (as) reclusos (as).

Pretende-se com este poster apresentar os resultados do processo de desenho e implementação de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) especificamente concebido para mediar os processos formativos ocorridos no âmbito de um projeto de *e-learning* num estabelecimento prisional feminino português, o EPRIS. Este projeto nasceu com o intuito de contribuir para o desenvolvimento de competências na utilização das TIC em pessoas em situação de reclusão, como forma de facilitar a futura reinserção no mercado de trabalho e antecipar dificuldades associadas a esse processo (Barros & Monteiro, 2015). Trata-se de um projeto pioneiro e inovador em Portugal, cuja componente *online* recorreu a uma plataforma virtual, para a qual foi construída uma solução técnica de garantia de segurança.

O desenvolvimento do AVA foi orientado pelo modelo de desenho instrucional ADDIA (Clark, 2010), tendo sido mobilizados diferentes procedimentos de recolha de dados em cada uma das seguintes fases deste modelo: análise, desenho, desenvolvimento, implementação e avaliação.

A análise correspondeu à caracterização pessoal e sociodemográfica das reclusas, dos interesses, das competências e do historial de aprendizagem ao longo da vida. Estes aspetos, associados à identificação das necessidades formativas, foram recolhidos através de dois questionários, construídos para o efeito, e revelaram-se essenciais para a implementação do projeto.

O desenho envolveu a construção de um *layout* e de um *storyboard* dos módulos a apresentar no AVA, bem como a definição das atividades e das tarefas a serem desenvolvidas. Para tal, foi considerada a participação das formandas a dois níveis. Por um lado, o protótipo do AVA foi sujeito a discussão no âmbito de um *focus group*, onde se definiram as alterações que posteriormente tiveram lugar. Por outro, foram avaliados os estilos de aprendizagem, através de um teste disponibilizado *online*, estratégia que sustentou algumas tomadas de decisão em termos do desenho do ambiente de aprendizagem, nomeadamente em termos de recursos e atividades a realizar.

O desenvolvimento envolveu a construção dos guias de aprendizagem e do AVA (protótipo inicial). A validação destas duas fases ocorreu através de um *focus group*, antes do início da formação. O recurso a diferentes formatos (texto, áudio e visual) e a possibilidade de desenvolvimento de estratégias criativas para o que os resultados de aprendizagem fossem garantidos resultou na integração bem-sucedida de tarefas promotoras de competências cognitivas, sociais e pessoais.

A fase de implementação correspondeu ao processo formativo e, mais uma vez, foi tomada em consideração a perspectiva das reclusas, através de informações veiculadas em *focus group* e através de um questionário, disponibilizado no AVA, para avaliação da competência de autoaprendizagem.

A avaliação ocorreu ciclicamente, ao longo de todas as fases referidas anteriormente, através dos questionários, *focus group*, e da observação direta, com registo feito através de notas de campo.

O envolvimento das reclusas no desenvolvimento do AVA revelou-se uma opção estratégica do EPRIS, no sentido de demonstrar a articulação entre a reintegração social e a tecnologia (Warschauer, 2004). Enquanto projeto-piloto, os indicadores de sucesso, traduzidos no reconhecimento das reclusas dos potenciais benefícios do *e-learning* em termos pessoais e profissionais, parecem estar associados à consideração das suas necessidades individuais e características pessoais, à promoção das interações e ao seu envolvimento em todas as fases do processo de aprendizagem, pelo que a sua replicação noutros contextos e com outras populações permite antever um futuro promissor.

Palavras-chave: *e-learning*; educação prisional; aprendizagem ao longo da vida; design instrucional

Referências

- Barros, R. & Monteiro, A. (2015). *E-learning for lifelong learning of female inmates: the EPRIS project. Edulearn15 proceedings*, pp. 7056-7063.
- Castells, M. (2003). *A galáxia internet: reflexões sobre a internet, negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Zahar Editora.
- Castells, M. (2006). Prólogo: a Rede e o Ser. *A sociedade em rede* (9.ed). São Paulo: Paz e Terra.
- Clark, D. (2010). ISD as a Design Science. Disponível em http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/isd/design_science.html. Acedido em 19/02/2016.
- Warschauer, M. (2004). *Technology and Social Inclusion. Rethinking the digital divide*. Cambridge, MA: MIT Press.

Workshops

Conhece o *Microsoft Mathematics*? Não?! Então este *workshop* é para si!

Paula Maria Barros

Instituto Politécnico de Bragança - ESTiG

pbarros@ipb.p

Flora Silva

Instituto Politécnico de Bragança - ESTiG

flora@ipb.pt

- Título do Workshop: **Conhece o *Microsoft Mathematics*? Não?! Então este *workshop* é para si!**

- Público-alvo: Professores do 3.º ciclo do ensino básico, do ensino secundário e do ensino superior; alunos do ensino superior.

- Número de participantes: Adequado ao número de computadores existente na sala em que se vai desenrolar o workshop

- Condições necessárias para a realização: Sala com computadores e com instalação do *Microsoft Mathematics* 4.0

Objetivos

Conhecer o *software Microsoft Mathematics*

Utilizar o *Microsoft Mathematics* na resolução de tarefas matemáticas

Discutir limitações e potencialidades do *Microsoft Mathematics*

Resumo

A vertiginosa difusão das TIC e o crescente desenvolvimento de diverso *software* científico estão a produzir mudanças relevantes nos processos formativos em matemática, estando estas a favorecer a criação de novos e melhores recursos didáticos e de autoaprendizagem, assim como uma nova forma de gerar e difundir conhecimento ou experiências cognitivas (Atencio, 2013).

No entanto para tirar partido, a nível pessoal ou profissional, da variedade de recursos que estão ao nosso alcance para aprender/ensinar matemática, como os programas Geogebra, Surfer, GeCla, *Microsoft Mathematics* etc., é importante conhecê-los e saber trabalhar com eles.

Tendo em vista este objetivo, neste Workshop pretende-se “apresentar” o *software Microsoft Mathematics*, explorá-lo como recurso na resolução de algumas tarefas de matemática, assim como discutir as suas potencialidades e limitações.

O *software Microsoft Mathematics*, inicialmente com a designação *Microsoft Math*, foi lançado pela Microsoft Corporation em 2006, e surgiu para tentar resolver o problema de muitos alunos brasileiros que tinham dificuldades nas disciplinas que envolviam cálculo. No início estava apenas disponível para uso de uma comunidade estudantil que, com o apoio de empresas e universidades, visava formar alunos na área de tecnologias de informação para o mercado de trabalho. Depois de algumas melhorias, o programa passou a ser disponibilizado para o público em geral e a ser comercializado (Sousa e Araújo (s.d.)). Atualmente a versão 4.0 é a mais recente, é gratuita e está disponível para download na internet no site <https://www.microsoft.com/pt-pt/download/details.aspx?id=15702>.

Do ponto de vista da matemática, o *Microsoft Mathematics* abrange domínios como a aritmética, o cálculo, a álgebra e a estatística. Por exemplo, permite executar uma diversidade de cálculos: resolver equações, inequações e sistemas de equações, converter unidades de medida, calcular estatísticas básicas (como média e desvio-padrão), efetuar operações com números complexos, calcular derivadas e integrais, realizar operações com matrizes, entre outros, e, em alguns casos, possibilita a consulta da resolução passo a passo. Tem também uma vertente gráfica, podendo representar-se gráficos a duas ou a três dimensões. Esta funcionalidade possibilita, ainda, representar graficamente equações com parâmetros, o que permite visualizar as mudanças em função da variação do valor do parâmetro, que pode ser de grande utilidade, por exemplo, na discussão de sistemas de equações lineares.

Em termos de usabilidade, o *Microsoft Mathematics* tem uma interface simples e facilmente compreensível para o utilizador e a sintaxe para comunicar com o *software* é quase sempre a que se utiliza em matemática. Torna-se igualmente uma mais-valia quando se pretende produzir documentos em Word com simbologia matemática, pois permite exportar para este aplicativo o trabalho realizado.

Conclui-se, assim, que o *Microsoft Mathematics* é um *software* educativo que fornece um conjunto de ferramentas que podem constituir um apoio para os estudantes do 3.º ciclo do ensino básico, do ensino secundário e ensino superior, na resolução de tarefas que exigem conhecimentos matemáticos. Pode, ainda, tornar-se um recurso útil para os professores tanto na preparação de aulas como no contexto de sala de aula, na medida em que, para além de facilitar a execução de cálculos, permite explorar alguns conteúdos de uma forma interativa e com maior profundidade.

Referências bibliográficas

Atencio, D. (2013). Uso de software libre en la enseñanza del álgebra lineal para ingenieros. In Edta Rodríguez, Gustavo Bermúdez, Alicia, Buquet, Sergio Peralta, Ana Tosetti & Fabian Vitabar (org.), *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. Montevideo, Uruguai, 7233-7240.

Sousa, J. I. & Araújo, J. T. (s.d.) Avaliação de qualidade do software Microsoft Mathematics 4.0. <http://www.webartigos.com/artigos/avaliacao-de-qualidade-do-software-microsoft-mathematics-4-0/82709/> (Acedido em 3/02/ 2015).

Palavras-chave: *Software* educativo, *Microsoft Mathematics*, matemática.

Produção e Aplicação de Vídeo Didático

João Carvalho Sousa

Instituto Politécnico de Bragança – escola Superior de educação

isergio@ipb.pt

- **Título do Workshop:** Produção e Utilização de vídeos didáticos
- **Público-alvo:** Professores de qualquer grau de ensino
- **Número de participantes** 5 a 15
- **Objectivos:** Analisar as diferentes funções do vídeo educativo
 - Introduzir algumas noções técnicas básicas de vídeo
 - Analisar noções básicas de edição de vídeo
 - Analisar os recursos informáticos disponíveis (software gratuito/OpenSource)
 - Analisar os repositórios disponíveis de material utilizável e condições de utilização
 - Produzir um pequeno vídeo utilizando os recursos disponíveis

- **Resumo**

O objectivo deste workshop é de permitir que os docentes dos diferentes graus de ensino possam produzir e utilizar pequenos vídeos didáticos utilizando recursos livremente disponíveis online.

Iniciar-se-á fazendo uma breve resenha das principais utilizações do vídeo educativo.

Seguidamente serão abordados os principais conceitos técnicos necessários à selecção e utilização de material a empregar numa produção de vídeo. Serão fundamentalmente abordados os seguintes conceitos: (i) formatos de vídeo; (ii) framerate; (iii) resolução; (iii) ratio; (iv) formatos de compressão – analisando a sua influência no produto desejado.

Serão fornecidas algumas referencias básicas de linguagem cinematográfica de forma a permitir que os participantes possam seleccionar e utilizar os recursos mais adequados aos seus objectivos. Serão de forma básica analisadas os principais repositórios on-line de material videográfico (Youtube, Vimeo, TeacherTube, Stock Footage for free, Find Sounds entre outros) e fornecidas algumas regras de utilização do material aí existente, bem como das condições necessárias para a importação dos ficheiros seleccionados para o espaço de trabalho do utilizador.

Serão dados exemplos de utilização de ferramentas de conversão de formatos (FormatFactory, Freemake, Handbrake ou semelhante) para tratar de forma conveniente o material bruto obtido.

Analisar-se-ão de forma breve duas ferramentas distintas de edição de vídeo (VirtualDub e NCH VideoPad) disponíveis gratuitamente fazendo a distinção entre os conceitos de edição linear e edição não-linear, e utilizando material de arquivo adequado produzir-se-á um pequeno vídeo (cerca de 3 minutos) sobre um tema adequado.

Estão elaborados diversos manuais/tutorias sobre os conceitos e ferramentas abordados que serão disponibilizados on-line aos participantes ou fornecidos em formato físico

Os participantes serão encorajados a produzir um vídeo adequado às suas necessidades/interesses profissionais, podendo em alternativa utilizar material fornecido pelo animador do workshop.

Não se prevendo que seja possível por limitações de tempo apresentar e discutir os resultados produzidos prevê-se a criação de uma página Web de acompanhamento que funcionará simultaneamente como apoio e fornecimento de material e montra e local de exibição dos vídeos elaborados.

Referências Básicas:

- Jaquinot-Dealuny, G. (2012 [1977]) Image et Pédagogie, Paris, Editions des Archives Contemporaines
- Koumi, Jack (2006), Designing Video and Multimedia for Open and Flexible learning, London, Routledge,
- Moreira, J. A. & Nejmeddine, F (2015), O Vídeo como dispositivo pedagógico e possibilidades de utilização didática em ambientes flexíveis, Santo Tirso, Whitebooks

Aprendizagem bilingue com a plataforma INTACT

Vitor Manuel Barrigão Gonçalves

Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação

vg@ipb.pt

Título do Workshop: Aprendizagem bilingue com a plataforma INTACT

Público-alvo: Professores de qualquer grau de ensino

Número de participantes: 5 a 15 participantes

Objetivos:

- Inculcar nos professores a importância da educação colaborativa, interativa e bilingue na sociedade atual;
- Reconhecer a importância desta plataforma para apoiar a aprendizagem interativa e colaborativa;
- Constatar as vantagens da utilização da plataforma INTACT no contexto educativo nacional e internacional;
- Desenvolver uma unidade de aprendizagem simples com lições e objetos de aprendizagem no âmbito da área de ensino e formação do professor/formando;
- Prosseguir autonomamente o enriquecimento dos seus conhecimentos e competências no domínio da conceção, desenvolvimento e (re)utilização de unidades de aprendizagem na plataforma INTACT.

Resumo:

O projeto INTACT (*Interactive Teaching materials Across Culture and Technology*) foi um projeto Comenius multilateral no âmbito do programa *Lifelong Learning* da Comissão Europeia que teve como objetivo abordar a necessidade crescente das escolas para atenuar o rápido desenvolvimento tecnológico. O projeto, que decorreu desde Dezembro 2012 até Novembro 2015, procurou desenvolver materiais de ensino adequados essencialmente para matemática, geografia, tecnologia, ciências naturais e sociais, educação ambiental e inglês como segunda língua para serem utilizados em plataformas tais como quadros interativos, tablets ou smartphones com o intuito de promover uma cultura de colaboração entre os estudantes e uma abordagem interativa de aprendizagem.

Os materiais interativos foram desenvolvidos por especialistas na área da educação, de seis diferentes países da Europa, nomeadamente Alemanha, Hungria, Irlanda, Portugal, Roménia e Espanha, e foram testados nas escolas piloto por professores experientes. Com o intuito de

facilitar a adoção de materiais nas salas de aula, estes são desenvolvidos de acordo com os currículos nacionais dos países supramencionados.

Nos anos que correm, as ferramentas Web 2.0 deram a oportunidade a professores de criar, interagir e colaborar ambas localmente e através de culturas em uma comunidade virtual. Isto contribuiu para o crescimento da informação online e espaços de aprendizagem virtuais. O INTACT tem como por objetivo interligar as escolas de toda a Europa em tempo real através de uma plataforma online, que suporta alunos do séc. XXI da educação europeia.

Por conseguinte, o presente workshop almeja propor a plataforma INTACT como um ambiente de aprendizagem complementar aos processos educativos convencionais, permitindo uma educação bilíngue. Em suma, este workshop visa refletir sobre esta nova plataforma, bem como aprender a planear e desenvolver unidades de aprendizagem e lições para os públicos escolares dos potenciais participantes.

A primeira parte do workshop preocupa-se essencialmente com a apresentação e caracterização do projeto, bem como com a apresentação das unidades de aprendizagem e lições criadas pelo consórcio.

A segunda parte basear-se-á no processo de planeamento e desenvolvimento de uma unidade de aprendizagem e respetivas lições e metadados.

A terceira parte das sessões incidirá no apoio ao desenvolvimento de uma unidade de aprendizagem lições e objetos de aprendizagem no âmbito da área disciplinar do formando.

Referências

Chumbo, I., Jokiahho, A., May, B., & Gonçalves, V. (2014). INTACT Project: bilingual teaching resources tailored for students' mobile life. Conference Proceedings of ICT for Language Learning, Florence, 13-14 November 2014 (pp. 242-246).

Chumbo, I. & Gonçalves, V. (2014). "Successful experiences and Good Practices in Education" Congress, In Proceedings, Braganca, Portugal.

May, B., Jokiahho, A. & Rößler, S. (2014). Entwicklung interaktiver Unterrichtsmaterialien für den bilingualen Unterricht: Vorstellung des multilateralen Projekts ‚Intact‘. In Christiane Spary (Hrsg.), E-Learning: Bildung 2.0? Anforderungen auf dem elektronischen Weg der individualisierten Lernumgebungen. TRANSFER Band 9, Berlin: RabenStück Verlag, S. 228-245.

INTACT (2015). Plataforma INTACT. <http://www.intact-schools.eu>

INTACT (2015). Project INTACT. <http://www.intact-comenius.eu>

