

ISSN: 1646-9895

Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información

D e z e m b r o 1 5 • D i c i e m b r e 1 5



©AISTI 2015 <http://www.aisti.eu>

Nº 16

Edição / Edición

Nº 16, 12/2015

Tiragem / Tirage: 1000

Preço por número / Precio por número: 17,5€

Subscrição anual / Suscripción anual: 30€ (2 números)

ISSN: 1646-9895

Depósito legal:

Indexação / Indexación

Academic Journals Database, CiteFactor, Compendex, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, GALE, IndexCopernicus, Index of Information Systems Journals, ISI Web of Knowledge, Latindex, ProQuest, QUALIS, SciELO, SCImago, Scopus, Ulrich's.

Propriedade e Publicação / Propriedad y Publicación

AISTI – Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação

Rua de Lagares 523, 4620-646 Silvares, Portugal

E-mail: aistic@gmail.com

Web: <http://www.aisti.eu/risti/>

Ficha Técnica

Diretor / Director

Álvaro Rocha, Universidade de Coimbra

Coordenadores da Edição / Coordinadores de la Edición

Maria José Angélico, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto

Álvaro Rocha, Universidade de Coimbra

Conselho Editorial / Consejo Editorial

Carlos Ferrás Sexto, Universidad de Santiago de Compostela

Gonçalo Paiva Dias, Universidade de Aveiro

Jose Antonio Calvo-Manzano Villalón, Universidad Politécnica de Madrid

Luís Paulo Reis, Universidade do Minho

Manuel Pérez Cota, Universidad de Vigo

Maria Manuela Cruz-Cunha, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

Ramiro Gonçalves, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Secretariado Editorial

Avelino Victor, Instituto Universitário da Maia & Instituto de Informática do Porto

Paulo Teixeira, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

Conselho Científico / Consejo Científico

Adolfo Lozano-Tello, Universidad de Extremadura, ES

Adrián Hiebra Pardo, Universidad de Santiago de Compostela, ES

Adriano Pasqualotti, Universidade de Passo Fundo, BR

Alberto Fernández, Universidad Rey Juan Carlos, ES

Alberto Bugarín, Universidad de Santiago de Compostela, ES

Alejandro Medina, Universidad Politécnica de Chiapas, MX

Alejandro Rodríguez González, Universidad Politécnica de Madrid, ES

Alejandro Peña, Escuela de Ingeniería de Antioquia, CO

Alexandre L’Erario, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, BR

Alma María Gómez-Rodríguez, Universidad de Vigo, ES

Álvaro E. Prieto, Universidad de Extremadura, ES

Ana Azevedo, Instituto Politécnico do Porto, PT
Ana Cristina Ramada Paiva, FEUP, Universidade do Porto, PT
Ana Isabel Veloso, Universidade de Aveiro, PT
Ana Maria Correia, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT
Anabela Mesquita, Instituto Politécnico do Porto, PT
Angelica Caro, Universidad del Bío-Bío, CL
Ania Cravero, Universidad de La Frontera, CL
Antoni Lluís Mesquida Calafat, Universitat de les Illes Balears, ES
Antonia Mas Pichaco, Universitat de les Illes Balears, ES
António Coelho, FEUP, Universidade do Porto, PT
António Godinho, ISLA-Gaia, PT
Antonio Jesus Garcia Loureiro, Universidad de Santiago de Compostela, ES
António Pereira, Instituto Politécnico de Leiria, PT
Armando Mendes, Universidade dos Açores, PT
Arnaldo Martins, Universidade de Aveiro, PT
Arturo J. Méndez, Universidad de Vigo, ES
Baltasar García Pérez-Schofield, Universidad de Vigo, ES
Benjamim Fonseca, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Bráulio Alturas, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Brenda L. Flores-Rios, Universidad Autónoma de Baja California, MX
Brígida Mónica Faria, ESTSP, Instituto Politécnico do Porto, PT
Carlos Costa, Universidade de Aveiro, PT
Carlos Rabadão, Instituto Politécnico de Leiria, PT
Carlos Carreto, Instituto Politécnico da Guarda, PT
Carlos Morais, Instituto Politécnico de Bragança, PT
Carlos Vaz de Carvalho, Instituto Politécnico do Porto, PT
Carmen Galvez, Universidad de Granada, ES
César Gonçalves, Universidade do Algarve, PT
Ciro Martins, Universidade de Aveiro, PT
Cristina Alcaraz, Universidad de Málaga, ES
Daniel Castro Silva, Universidade de Coimbra, PT
Daniel Polónia, Universidade de Aveiro, PT
Daniel Riesco, Universidad Nacional de San Luis, AR
David Fonseca, Universitat Ramon Llull, ES

David Ramos Valcarcel, Universidad de Vigo, ES
Dora Simões, Universidade de Aveiro, PT
Eduardo Luís Cardoso, Universidade Católica Portuguesa - Porto, PT
Eduardo Sánchez Vila, Universidad de Santiago de Compostela, ES
Emiliano Reynares, CIDISI - UTN FRSF - CONICET, AR
Enric Mor, Universitat Oberta de Catalunya, ES
Eusébio Ferreira da Costa, Escola Superior de Tecnologias de Fafe, PT
Feliz Gouveia, Universidade Fernando Pessoa, PT
Fernando Bandeira, Universidade Fernando Pessoa, PT
Fernando Diaz, Universidad de Valladolid, ES
Fernando Moreira, Universidade Portucalense, PT
Francisco Restivo, Universidade Católica Portuguesa, PT
Gerardo Gonzalez Filgueira, Universidad da Coruña, ES
Gerardo Rodriguez, Universidad de Salamanca, ES
Germano Montejano, Universidad Nacional de San Luis, AR
Guilhermina Lobato Miranda, Universidade de Lisboa, PT
Hélder Zagalo, Universidade de Aveiro, PT
Hélia Guerra, Universidade dos Açores, PT
Henrique Gil, Instituto Politécnico de Castelo Branco, PT
Henrique Santos, Universidade do Minho, PT
Higino Ramos, Universidad de Salamanca, ES
Hugo Paredes, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Isabel Pedrosa, Instituto Politécnico de Coimbra, PT
Isaura Ribeiro, Universidade dos Açores, PT
Isidro Calvo, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ES
Ismael Etxeberría-Agiriano, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ES
Ivan Garcia, Universidad Tecnológica de la Mixteca, MX
Javier Garcia Tobio, CESGA-Centro de Supercomputacion de Galicia, ES
Jezreel Mejia, Centro de Investigación en Matemática (CIMAT), MX
João Pascual Faria, FEUP, Universidade do Porto, PT
João Paulo Costa, Universidade de Coimbra, PT
João Tavares, FEUP, Universidade do Porto, PT
Joaquim José Gonçalves, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT
Joaquim Madeira, Universidade de Aveiro, PT

Joaquim Reis, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Jörg Thomaschewski, University of Applied Sciences OOW - Emden, DE
Jose Alfonso Aguilar, Universidad Autonoma de Sinaloa, MX
José Augusto Fabri, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, BR
José Braga de Vasconcelos, Universidade Atlântica, PT
José Cascalho, Universidade dos Açores, PT
José Felipe Cocón Juárez, Universidad Autónoma del Carmen, MX
Jose J. Pazos-Arias, Universidad de Vigo, ES
José Luís Silva, Universidade da Madeira, PT
José Paulo Lousado, Instituto Politécnico de Viseu, PT
José Luis Pestrana Brincones, Universidad de Málaga
José Luís Reis, ISMAI - Instituto Superior da Maia, PT
Jose M Molina, Universidad Carlos III de Madrid, ES
Jose Maria Zavala Perez, Eticas Research & Consulting, ES
José Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Jose Maria de Fuentes, Universidad Carlos III de Madrid, ES
Jose R. R. Viqueira, Universidade de Santiago de Compostela, ES
José Silvestre Silva, Academia Militar, PT
Josep M. Marco-Simó, Universitat Oberta de Catalunya, ES
Juan D'Amato, PLADEMA-UNCPBA-CONICET, AR
Juan M. Santos Gago, Universidad de Vigo, ES
Juan Manuel Fernández-Luna, Universidad de Granada, ES
Juan-Manuel Lopez-Zafra, Universidad Complutense de Madrid, ES
Leonardo Bermon, Universidad Nacional de Colombia, CO
Leila Weitzel, Universidade Federal Fluminense, BR
Lilia Muñoz, Universidad Tecnológica de Panamá, PA
Luis Alvarez Sabucedo, Universidad de Vigo, ES
Luís Correia, Universidade de Lisboa, PT
Luis de Campos, Universidad de Granada, ES
Luis Enrique, Sicaman Nuevas Tecnologías S.L., ES
Luis Fernandez-Sanz, Universidad de Alcalá, ES
Luís Ferreira, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT
Luis Vilán-Crespo, Universidad de Vigo, ES
Luisa María Romero-Moreno, Universidad de Sevilla, ES

Luisa Miranda, Instituto Politécnico de Bragança, PT
Lus Sussy Bayona Ore, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, PE
Magdalena Arcilla Cobián, Universidade Nacional de Educación a Distancia, ES
Manuel Jose Fernandez Iglesias, Universidad de Vigo, ES
Marcelo Mendonça Teixeira, Universidade Federal Rural de Pernambuco, BR
Marco Painho, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT
Maria Hallo, Escuela Politécnica Nacional, EC
María J. Lado, Universidad de Vigo, ES
Maria João Castro, Instituto Politécnico do Porto, PT
Maria João Ferreira, Universidade Portucalense, PT
Maria João Gomes, Universidade do Minho, PT
Maria José Angélico, Instituto Politécnico do Porto, PT
Maria José Marcelino, Universidade de Coimbra, PT
Maria José Sousa, Universidade Europeia, PT
Maribel Yasmina Santos, Universidade do Minho, PT
Marisol B. Correia, Universidade do Algarve, PT
Maristela Holanda, Universidade de Brasília, BR
Martín Llamas Nistal, Universidad de Vigo, ES
Matías García Rivera, Universidad de Vigo, ES
Mercedes Ruiz, Universidad de Cádiz, ES
Miguel A. Brito, Universidade do Minho, PT
Miguel Bugalho, Universidade Europeia, PT
Miguel Casquilho, IST, Universidade de Lisboa, PT
Mirna Ariadna Muñoz Mata, Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), MX
Nelson Rocha, Universidade de Aveiro, PT
Nuno Lau, Universidade de Aveiro, PT
Nuno Ribeiro, Universidade Fernando Pessoa, PT
Orlando Belo, Universidade do Minho, PT
Oscar Mealha, Universidade de Aveiro, PT
Paula Peres, Instituto Politécnico do Porto
Paula Prata, Universidade da Beira Interior, PT
Paulo Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Paulo Pinto, FCT, Universidade Nova de Lisboa, PT
Pedro Abreu, Universidade de Coimbra, PT

Pedro Miguel Moreira, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, PT
Pedro Nogueira Ramos, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Pedro Sánchez Palma, Universidad Politécnica de Cartagena, ES
Pedro Sanz Angulo, Universidad de Valladolid, ES
Pilar Mareca Lopez, Universidad Politécnica de Madrid, ES
Raul Laureano, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Renata Spolon Lobato, UNESP - Universidade Estadual Paulista, BR
Reinaldo Bianchi, Centro Universitário da FEI, BR
Rita Santos, Universidade de Aveiro, PT
Roberto Rodríguez Echeverría, Universidad de extremadura, ES
Rodolfo Miranda Barros, Universidade Estadual de Londrina, BR
Rogério Eduardo Garcia, Universidade Estadual Paulista, BR
Rubén González Crespo, Universidad Pontificia de Salamanca, ES
Rui Cruz, IST, Universidade de Lisboa, PT
Rui José, Universidade do Minho, PT
Santiago Gonzales Sánchez, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, PE
Sergio Gálvez Rojas, Universidad de Málaga, ES
Sérgio Guerreiro, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, PT
Silvia Fernandes, Universidade do Algarve, PT
Solange N Alves de Souza, Universidade de São Paulo, BR
Tomás San Feliu Gilabert, Universidad Politécnica de Madrid, ES
Valéria Farinazzo Martins, Universidade Presbiteriana Mackenzie, BR
Victor Hugo Medina Garcia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, CO
Vitor Carvalho, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT
Vitor Santos, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT
Wagner Tanaka Botelho, Universidade Federal do ABC, BR
Xose A. Vila, Universidad de Vigo, ES

Tecnologias de Informação (TI) na Educação

Information Technology (IT) in Education

Maria José Angélico¹, Álvaro Rocha²

mjose@iscap.ipp.pt, amrocha@dei.uc.pt

¹ Instituto Politécnico do Porto/ISCAP/CICE, CEPESE, Rua Jaime Lopes Amorim, s/n
4465-004 S. Mamede de Infesta, Portugal.

² Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Informática, Pólo II - Pinhal de Marrocos, 3030-
290 Coimbra, Portugal.

DOI: 10.17013/risti.16.ix-xi

Introdução

A expressão sociedade da informação e do conhecimento é indissociável dos processos de globalização económica capitalista e do atual papel dos Estados nacionais. Por esta razão, muitos dos teóricos da sociedade da informação invocam as escolas e os sistemas educativos como parte fundamental do processo de mudança ambicionado.

Neste contexto, as Tecnologias de Informação (TI) assumem um papel determinante, sendo hoje reconhecidas pela sociedade, nomeadamente a comunidade científica, como um instrumento primordial para a concretização da aquisição e transferência de conhecimento e, concomitantemente, para a modernização, reforma e transformação do processo educativo, há vários anos.

Assim, o número dezasseis da revista RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) debruça-se sobre as Tecnologias de Informação aplicadas à Educação, tomando por objeto o novo paradigma de ensino/aprendizagem e a consequente definição de novas metodologias, estratégias e técnicas de ensino e o aparecimento de novos recursos educativos no contexto atual.

O conjunto de nove artigos que se publica neste número da RISTI resultou de um escrutínio exímio efetuado pelos membros da comissão científica sobre os cinquenta e cinco trabalhos apresentados pelos autores, oriundos quinze de Portugal, nove do Equador, nove do Brasil, oito de Espanha, seis da Colômbia, três do México, dois da Argentina, dois da República Dominicana e um de França, correspondendo a uma taxa de aceitação de 16%.

Estrutura

Para facilitar a leitura desta edição, optou-se por apresentar, em primeiro lugar, as contribuições que apresentam estratégias, técnicas e recursos educativos que asseguram a transmissão/receção do conhecimento, dotando os estudantes de competências específicas da área em estudo e competências transversais e, em seguida, os artigos que, embora se enquadrem em contexto de ensino, são de âmbito mais genérico. Assim:

- No primeiro artigo, os autores descrevem um estudo que apresenta a *gamificação* como estratégia didática no ensino da matemática. O estudo, onde estiveram envolvidos dois mil duzentos e sessenta e três estudantes, demonstrou que a utilização dessa estratégia aumenta o desempenho académico dos alunos e diminui a taxa de abandono.
- O segundo artigo expõe uma investigação que teve como objetivo compreender a adesão e o potencial dos jogos de simulação na educação superior. Nas práticas da unidade curricular de “Simulação de Marketing”, do curso de Licenciatura em Gestão, da Universidade do Algarve, foi utilizado o jogo “*Cesim SimBrand*”. Analisados os dados, resultantes de um questionário distribuído aos estudantes, os autores concluíram que a característica-chave apontada pelos inquiridos foi: o jogo referido permite uma competição realista, o que possibilita um melhor entendimento das principais áreas de negócio envolvidas.
- No artigo seguinte, é descrito o desenvolvimento do jogo “*Konnecting*” para plataforma mobile, bem como as etapas envolvidas na sua implementação. O artigo termina explicitando as mecânicas de jogo, e os princípios de aprendizagem subjacentes.
- O quarto artigo apresenta um estudo que relata a aplicação do Portfolio Europeu das Línguas eletrónico (e-PEL) na Escola Oficial de Idiomas de Alicante. O estudo demonstrou, utilizando uma abordagem qualitativa e quantitativa, que o e-PEL contribuiu positivamente para a aquisição de competências e estratégias linguísticas.
- O quinto artigo descreve um projeto de inovação docente e defende a relevância do uso dos videojogos na demonstração, de forma muito visual e didática, do funcionamento das diversas ferramentas de *Lean Manufacturing*, em particular a metodologia 5S. No trabalho realizado, os autores concluíram que o uso do *Minecraft* revelou-se um êxito.
- No sexto artigo, os autores apresentam o desenvolvimento de um videojogo multiutilizador, baseado em realidade virtual, cujo objetivo é promover o desenvolvimento de *soft-skills*, especificamente o trabalho em grupo.
- No sétimo artigo, os autores expõem um novo modelo de *e-learning*, cujo objetivo fundamental é combinar os paradigmas *e-learning* e redes sociais. As ações dinâmicas, colaborativas e altamente relacionais e interativas, características das redes sociais, contribuem para minimizar o impacto da falta de relacionamento humano, característica associada ao *e-learning*.
- O oitavo artigo apresenta um trabalho de investigação, cujo objetivo é introduzir um novo modelo de comunicação entre a escola e a família. Os autores definem a Caderneta Eletrónica como um instrumento facilitador e potenciador de estabelecimento de relacionamentos entre a comunidade educativa, mais precisamente entre professores, encarregados de educação e estudantes.

- O último artigo resultou de uma investigação que teve por objetivo avaliar o tipo e o grau com que são experienciadas as emoções no contexto do ensino num ambiente virtual. Examinadas as propriedades psicométricas de um questionário, composto por duas escalas de Bem-estar e de Mal-estar emocional, os autores concluíram que a validação portuguesa das duas escalas revelou boas propriedades psicométricas.

Agradecimentos

Termina-se esta introdução, expressando o nosso agradecimento a todos os autores e revisores envolvidos nesta edição, esperando que este número da RISTI se revele uma leitura profícua para todos os que se mobilizam em torno da problemática das Tecnologias de Informação na educação. Um agradecimento especial à AISTI, proprietária e promotora da RISTI, à Academic Journals Database, CiteFactor, Compendex, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, GALE, IndexCopernicus, Index of Information Systems Journals, ISI Web of Knowledge, Latindex, ProQuest, QUALIS, SciELO, SCImago e Scopus, entidades que tem contribuído para tornar a RISTI uma referência neste competitivo mercado das revistas científicas.

Índice / Index

EDITORIAL

Tecnologias de Informação (TI) na Educação	ix
<i>Information Technology (IT) in Education</i>	

ARTIGOS / ARTÍCULOS / ARTICLES

Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de Colombia	1
<i>Use of a gamified virtual learning environment as didactic strategy in a pre-calculus course: Case study in the National University of Colombia</i>	
Potencial da aprendizagem baseada-em-jogos: Um caso de estudo na Universidade do Algarve	17
<i>Potential of game-based learning: A case study at the University of Algarve</i>	
Das Preferências de Jogo à Criação do Mobile Game Konnecting: um estudo no ensino superior	30
<i>From game preferences to the creation of Mobile Game Konnecting: a study in higher education</i>	
Implementación del Portfolio Europeo de las Lenguas Electrónico: estudio de un caso	46
<i>Implementation of the Electronic European Language Portfolio: study of a case</i>	
Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S	60
<i>Lean Manufacturing Learning by Minecraft: application to the 5S tool</i>	
Realidad virtual como buena práctica para trabajo en equipo con estudiantes de ingeniería	76
<i>Virtual Reality as good practice for teamwork with engineering students</i>	
Proposta de um Modelo de e-Learning Social	92
<i>A Proposal for a Social e-Learning Model</i>	
Caderneta Eletrónica no Processo Ensino-Aprendizagem: Visão de Professores e Pais de alunos do ensino Básico e Secundário	108
<i>The Electronic Booklet on Teaching-Learning Process: Teacher and parents vision of students in primary and secondary schools</i>	
Validação Portuguesa das Escalas de Bem-estar e Mal-estar Emocional	129
<i>Portuguese validation of Well-being and Malaise Emotional Scales</i>	

Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de Colombia

Julián Moreno Cadavid, Luis F. Montoya Gómez

jmoreno1@unal.edu.co, lfmontoy@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia, Carrera 80 65-223, Medellín, Colombia.

DOI: 10.17013/risti.16.1-16

Resumen: La mayoría de las instituciones de educación superior, al menos en Colombia, se enfrentan a un problema claramente evidenciado, el bajo nivel de conocimiento en ciencias básicas de los estudiantes admitidos, especialmente en matemáticas. Como alternativa para abordar esta problemática en este artículo se expone el uso de un ambiente virtual con contenido en esa área de conocimiento específica y con una característica particular: la ludificación como estrategia didáctica. Se presenta además una validación de dicha propuesta mediante un curso de pre-cálculo en la Universidad Nacional de Colombia. Las conclusiones, luego de un experimento con 2263 estudiantes, es que aquellos que hicieron uso del ambiente virtual ludificado mostraron en promedio un incremento en su desempeño académico y en el porcentaje de aprobación, al tiempo que una disminución en el porcentaje de abandono.

Palabras-clave: Ambiente virtual de aprendizaje; Didáctica; Ludificación; Pre-cálculo; MDA.

Use of a gamified virtual learning environment as didactic strategy in a pre-calculus course: Case study in the National University of Colombia

Abstract: Most higher education institutions, at least in Colombia, face a clearly demonstrated problem, the low knowledge level in basic sciences of the admitted students, particularly in mathematics. As an alternative to address this issue, this paper presents the use of a virtual environment with content of that specific knowledge domain and with a particular feature: the gamification as didactic strategy. A validation of such a proposal is also presented through a pre-calculus course in the National University of Colombia. The conclusions, after an experiment with 2263 students, were that those who used the ludified virtual environment showed in average an increase in their academic performance and approval percentage, as well as a reduction in the dropout percentage.

Keywords: Virtual learning environment; Didactics; Gamification; Pre-calculus; MDA.

1. Introducción

En Colombia, así como en muchos de los países iberoamericanos, las tasas de deserción en la educación superior son sumamente altas, llegando incluso a valores por encima del 40%. En el caso de los programas profesionales, cuya duración en Colombia es de 10 semestres, este fenómeno suele encontrarse más concentrado en el primer año. Como se muestra en la Figura 1, de cada 100 deserciones cerca de 37 se presentan durante el primer semestre y ese número sube a 53 al considerar conjuntamente el segundo.

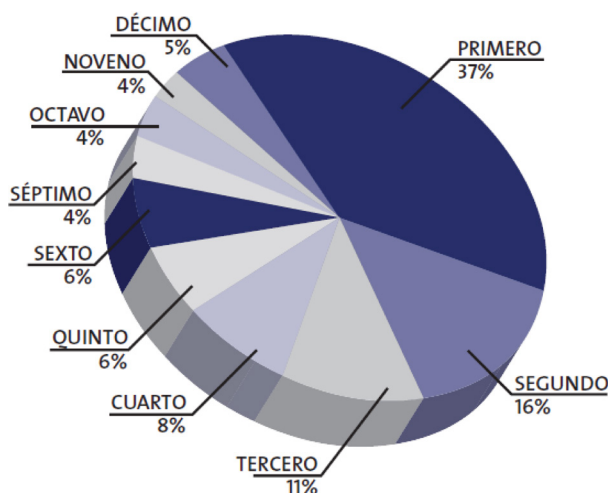


Figura 1 – Porcentaje de deserción en instituciones de educación superior según semestre (fuente: MEN, 2012)

Estos datos son similares a los arrojados por el estudio de Salazar et al. (2012) en el cual se recolectó información de 12.546 estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia durante los años 2003 a 2008. Dicho estudio demostró que, en dicha población, la probabilidad de perder la calidad es estudiante decrece a partir del segundo semestre. En otras palabras, es en los dos primeros donde la mayor parte de las pérdidas se producen.

Entrando a un mayor nivel de detalle, según la OCDE y El Banco Mundial (2012), en Colombia los programas de ingeniería son unos de los que presentan la mayor tasa de deserción, con índices al final del primer, sexto y décimo semestre de cerca al 23%, 50% y 56% respectivamente. Esto quiere decir que un poco menos de un estudiante ingeniería de cada cuatro abandona sus estudios en el primer semestre, y esa cifra aumenta a dos de cada cuatro llegado al sexto semestre.

Las razones de dicha deserción son muchas y muy variadas. Sin embargo, y según el Sistema para la Prevención de la Deserción en Educación Superior (SPADIES) en Colombia, el conocimiento adquirido por los estudiantes durante la educación básica y media es

el factor principal que afecta su continuidad en un programa universitario. Según este mismo organismo quienes ingresan a la educación superior con un puntaje bajo en las pruebas Saber 11, que son evaluaciones aplicadas para conocer el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes durante la educación media, presentan una deserción total del 58%, mientras que quienes ingresan con puntaje alto suman apenas el 37%.

Lo anterior se complementa con las conclusiones del estudio realizado por la OCDE y El Banco Mundial (2012, p. 133):

Según las comparaciones estudiantiles internacionales que incluyen a estudiantes colombianos de entre 14 y 15 años, su desempeño, aunque mejora claramente con el tiempo, sigue muy por debajo de los promedios mundiales [...] En comparación con sus homólogos en países de referencia, los colombianos que terminan la secundaria tienen menos conocimientos [...] Todo esto se suma a la deficiente preparación académica, que acarrea las siguientes consecuencias: limita el potencial de los estudiantes para aprender y seguir el ritmo de la educación superior; requiere que las instituciones de educación superior inviertan mucho tiempo y esfuerzo en remediar las deficiencias académicas que los colegios (si se les diera más tiempo) podrían abordar de manera más eficiente y con un costo menor para los estudiantes que pagan las matrículas; y hace que sea casi inevitable sufrir un alto nivel de deserción académica.

Para abordar este fenómeno, las instituciones de educación superior han implementado diversas soluciones. En el caso de la Universidad Nacional de Colombia por ejemplo, se optó por ofrecer un curso nivelatorio en el área de matemáticas. Tal curso, pese a ser matriculado de manera automática a los estudiantes que durante la admisión presentaron deficiencias en esa área, es de voluntaria culminación. Esta solución sin embargo no ha dado los resultados deseados y el problema persiste. Lo anterior se evidencia en que dicho curso nivelatorio tiene altos niveles de abandono, superiores al 35% en algunos semestres, así como altos niveles de reprobación, cercanos al 30%.

Para ponerle freno a esta situación pueden identificarse múltiples alternativas, siendo una de ellas el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Como lo mencionan Rodríguez et al. (2014), esta alternativa está cambiando la forma en que se realiza la docencia en la educación superior dado que incorpora nuevas estrategias de instrucción con el fin de generar ambientes que faciliten el aprendizaje y el acceso a la información.

En el área específica de matemáticas, investigaciones como la de Dávila (2007) indican que el uso de esta alternativa en el aula de clase no solo ayuda a mejorar el índice de aprobados, sino también a aumentar la motivación hacia el estudio de las matemáticas como tal. Pensando en eso, en este trabajo se planteó la combinación de dos enfoques específicos dentro del amplio espectro de las TIC. Por una parte los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y por otra la ludificación. El resultado de dicha unión fue la creación de un curso de pre-cálculo en un EVA ludificado.

2. Trabajos relacionados

El término ludificación, traducción al castellano del término original en inglés *gamification*, comenzó a utilizarse a finales de 2010 y hace referencia a la utilización de elementos de juegos dentro de actividades cotidianas con el fin aumentar la motivación en su desarrollo (Simões et al., 2013). En el contexto de la educación, el objetivo es precisamente motivar a los estudiantes para llevar a cabo actividades educativas que de otra forma les podrían parecer aburridas (Lee & Hammer, 2011). Un ejemplo claro de ello es Khan Academy (<http://www.khanacademy.org>), un EVA que provee cursos y materiales de manera gratuita, y que incluye elementos de ludificación como trofeos de desempeño y puntos. Y es que la idea de unir los EVA con la ludificación no es nueva, pero sí relativamente reciente. Domínguez et al. (2013) encontraron por ejemplo que los estudiantes que participaron de un curso ludificado de ofimática (procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc.) obtuvieron mejores resultados en evaluaciones prácticas así como en la calificación general comparados con aquellos que tomaron el curso estándar.

Por su parte, Faghihi et al. (2014) evaluaron el uso de MathDungeon, un EVA que hace uso de sistemas tutoriales inteligentes así como elementos de ludificación para la enseñanza de conceptos básicos en matemáticas (como factorización o la ecuación cuadrática) a estudiantes de educación básica y superior en los Estados Unidos. Para validar su propuesta emplearon dos grupos de estudiantes, el primero hizo uso de MathDungeon, mientras que el otro solo se apoyó en los métodos tradicionales. Para medir los resultados usaron un examen de 20 preguntas en ambos grupos y observaron que 6 de 9 estudiantes que usaron el software estuvieron por encima de la nota media, comparado con los 2 de 8 para los estudiantes que no lo hicieron.

Urrutia (2014) realizó un experimento durante un año con dos grupos de estudiantes en un curso de Álgebra, uno empleando ludificación y el otro no. A ambos grupos se le realizaron pruebas con seis tipos de preguntas: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, y evaluación. Entre las conclusiones de este trabajo se encontró que los estudiantes en el curso ludificado obtuvieron una puntuación más alta en los tres primeros tipos de preguntas, mientras que no hubo diferencia significativa en las tres últimas. Adicionalmente encontraron que al final del año en el que se llevó a cabo el experimento los estudiantes en el curso tuvieron una actitud más positiva hacia las matemáticas en comparación con el curso tradicional.

Fuera del contexto de las matemáticas, pero enfocándose en estudiantes de educación superior, Iosup & Epema (2014) demostraron cómo el uso de la ludificación puede aumentar el rendimiento académico. Para ello realizaron experimentos durante 3 años en universidades Europeas con estudiantes tanto de pregrado como de posgrado. Lo que encontraron fue que en promedio el porcentaje de aprobación pasó del 65% a al 75% para los cursos involucrados en la prueba, además de evidencias de un incremento en la participación de los estudiantes así como su satisfacción frente a los cursos.

También en el caso de la educación superior, Moreno & Pineda (2015) describen un AVE ludificado y su uso en un curso introductorio de programación de computadores. Estos autores demostraron a partir de un experimento con 45 estudiantes de una universidad Colombiana, que aquellos que hicieron parte del grupo experimental obtuvieron un mejor rendimiento promedio en tres pruebas diferentes respecto a aquellos del grupo de

control. Así mismo, demostraron que la actitud respecto al curso de los del primer grupo fue más positiva que los del segundo.

De manera similar, pero en el caso de un curso de la Universidad de Lublin en ingeniería de software, Borys & Laskowski (2013) encontraron que un grupo de estudiantes que participó de una versión ludificada del mismo demostraron un nivel de inasistencia de solo la mitad respecto al curso tradicional. Así mismo, descubrieron que la calificación promedio del primer grupo fue superior al del segundo, más específicamente de 3.50 versus 3.23.

Otras investigaciones alrededor de la ludificación así como del uso de juegos en el contexto educativo se pueden encontrar en Perry (2015), Poy-Castro et al. (2015), Gonzáles & Mora (2015), Buergers et al. (2015), Pedreira et al. (2015), Ruda & Yoldi (2014), Aguilera et al. (2014), De-Marcos et al. (2014), Prieto et al. (2014), Browne et al. (2014), Romero & Rojas (2013), Cortizo et al. (2011), Sainz et al. (2010).

3. Entorno virtual de aprendizaje ludificado

Un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), conocido en inglés como *Virtual Learning Environment* (VLE), puede ser definido como un sistema de software diseñado para facilitar la gestión de cursos, sean completamente a distancia o como complemento de cursos presenciales. Ya respecto a las características particulares que debe poseer un EVA, las mismas varían según el autor que se consulte. Stojanovic (2008) por ejemplo hace una recopilación y menciona las siguientes:

- Permitir el acceso a materiales de estudio y a fondos de recursos, así como el enlace entre dichos materiales, entre sí y con información ubicada en la Web.
- Ofrecer, mediante diversas actividades y tareas, posibilidades de autorregulación del aprendizaje.
- Ser un espacio social y un marco para el comportamiento interactivo.
- Permitir que los alumnos sean productores de información, proporcionando una experiencia más rica en el aprendizaje individual.
- Integrar múltiples herramientas. Entre ellas se puede mencionar foros de discusión, mensajería, calendario, entre otras.

Si bien existen numerosas alternativas para la implementación de un EVA, siendo Moodle una de las más populares, durante esta investigación se tomó la decisión de implementar un EVA completamente desde cero. Lo anterior con el fin de lograr una integración mucho más directa y flexible con los elementos ludificados. La interfaz general de dicho EVA, denominado ticademia (<http://ticademia.guiame.org>), se muestra a manera de ejemplo y a nivel de un curso en la figura 2. Este EVA define una organización curricular a partir de módulos. Como se observa en la figura 2, en el curso de pre-cálculo implementado se definieron cinco módulos: Geometría elemental, conjuntos y sistemas numéricos; Álgebra; Ecuaciones y desigualdades; Funciones reales; y Trigonometría. Cada módulo cuenta con una serie de materiales de estudio (presentados en la figura 2 a la izquierda) y una serie de ejercicios para que el estudiante resuelva (presentados a la derecha).

En el caso de los materiales estos se pueden encontrar en cualquier formato que pueda ser abierto desde un navegador Web como es el caso de videos, PDFs, animaciones, etc. Entre tanto, en el caso de los ejercicios, estos pueden ser de cualquier tipo que permita

una calificación automática: selección, completar, ordenamiento, emparejamiento, etc. Un ejemplo de uno de los ejercicios del curso se presenta en la figura 3.

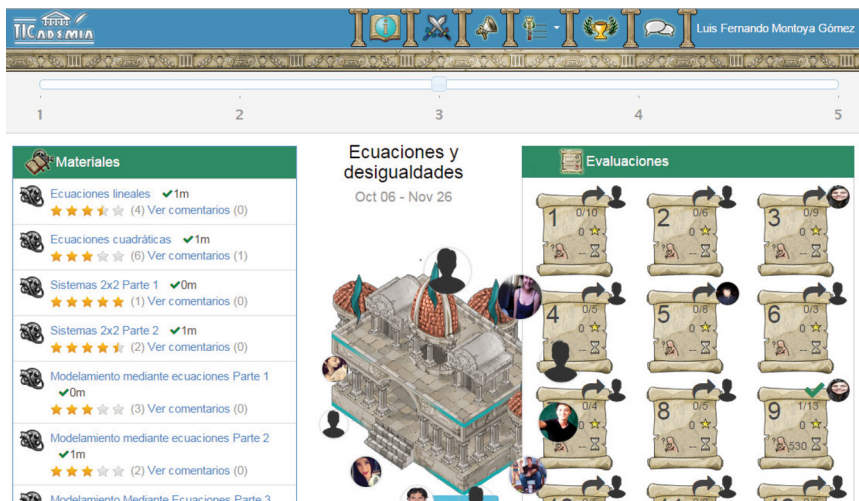


Figura 2 – Interfaz de un módulo dentro del entorno virtual de aprendizaje ludificado (fuente: autores)

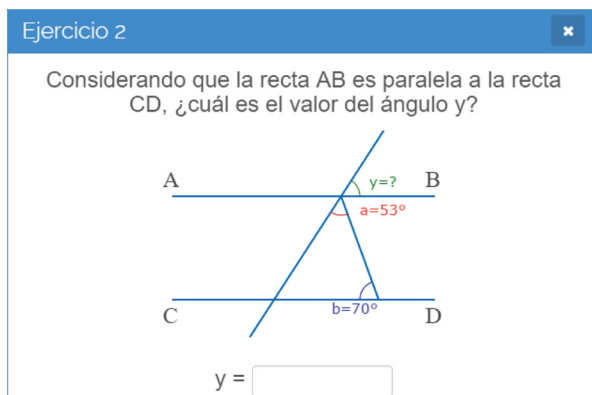


Figura 3 – Ejemplo de un ejercicio (fuente: autores)

Ahora, respecto a la ludificación, tal como se había mencionado antes, la idea de incorporar elementos de juegos dentro del desarrollo del curso es lograr el incremento del interés y la motivación en los estudiantes. Para alcanzar este cometido en ticademia se empleó el marco de referencia MDA, sigla en inglés para Mecánicas, Dinámicas y Estéticas, descrito por Hunicke et al. (2004). Las mecánicas son las reglas del juego, es decir las acciones que cada actor puede ejecutar, junto con los procesos que dichas acciones desencadenan. Las dinámicas describen los efectos “visibles” de las reglas según las acciones de los actores y de la interacción con otras reglas. Finalmente, las estéticas describen la experiencia del usuario dentro del juego, en otras palabras las respuestas emocionales que son provocadas tales como regocijo, tristeza, compañerismo, etc.

En la propuesta presentada en este artículo, la correspondiente instanciación de estos tres componentes se basa en el modelo presentado por Moreno & Pineda (2015) y se resumen en la figura 4. En el caso de las mecánicas, cuatro acciones principales pueden ser llevadas a cabo por los estudiantes. La primera es explorar materiales: los estudiantes tienen acceso en todo momento tanto a los materiales subidos por el docente e incluso puede realimentarlos dándoles una valoración numérica en una escala ascendente de uno a diez representada gráficamente en la plataforma entre media y cinco estrellas. Adicional a la valoración, los estudiantes pueden dejar comentarios acerca de su apreciación o recomendaciones acerca de los materiales, los cuales pueden ser de utilidad tanto para los demás estudiantes como para el docente.

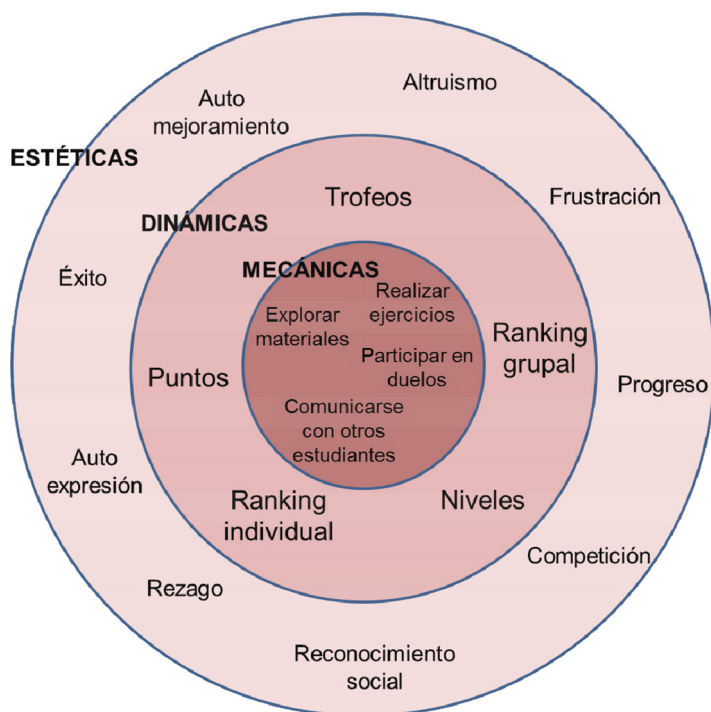


Figura 4 – Modelo implementado de mecánicas, dinámicas, y estéticas. (Fuente: autores)

La segunda es realizar ejercicios. En ticademia los ejercicios tienen vigencia si el profesor así lo determina, pero no tienen una cantidad máxima de intentos. En otras palabras, si un ejercicio pertenece a un módulo, la fecha límite de realización será la fecha de terminación de dicho módulo pero, durante ese lapso, el estudiante podrá realizar tantos intentos como sea necesario. Lo anterior busca por una parte dar una temporalidad semi-flexible al desarrollo del curso pero a la vez propiciar un ambiente “libre de riesgo” como suelen ser los juegos. En un juego, si se es derrotado o no se completa una determinada misión, siempre se podrá reintentarlo hasta lograrlo. Dicha característica es parte de la diversión en los juegos y, en el caso de un proceso educativo, del aprendizaje.

La tercera es participar en duelos. Una característica innovadora de ticademia es que permite la realización de duelos síncronos en tiempo real. Cuando un estudiante desea participar en un duelo ticademia busca un contendiente apropiado, es decir, otro estudiante con un nivel de progreso similar. Una vez encontrado, a ambos se les presenta el mismo ejercicio y gana aquel que lo complete satisfactoriamente en el menor tiempo posible. Además de dinamizar la interacción entre los estudiantes, esta característica permite que ellos midan su nivel de conocimiento y de habilidad en la resolución de problemas, no solo contra ellos mismos, sino contra sus compañeros de curso.

La cuarta es comunicarse con otros estudiantes. Adicional a la competencia, ticademia también fomenta la cooperación entre los estudiantes. Para esto ofrece herramientas como foros de discusión en los que se pueden exponer dudas y resolverlas en comunidad.

Respecto a las dinámicas, se consideran los siguientes cinco elementos:

- Trofeos: como en la mayoría de sistemas ludificados, los trofeos son reconocimientos o distinciones especiales que se dan a los usuarios cuando realizan cierto conjunto de acciones. La idea es recompensar los esfuerzos e incentivar su continuidad en el tiempo.
- Puntos: son una forma de determinar la eficiencia a la hora de realizar ejercicios. Como se mencionó previamente, ticademia ofrece un ambiente libre de riesgos académicos en el sentido que un estudiante puede rehacer un ejercicio tantas veces como lo requiera. Esto no quiere decir que todos los estudiantes reciban la misma puntuación. La idea aquí es muy simple: entre menos intentos fallidos mayor la puntuación y viceversa. Lo que no debe confundirse es calificación con puntuación. Mientras la primera podría ser interpretada por el docente como el porcentaje de ejercicios resueltos sobre los totales sin considerar los intentos fallidos, la segunda da cuenta de la eficiencia acumulada a la hora de la solución de los ejercicios. En otras palabras, mientras la calificación es en cierta medida una medida externa dada al estudiante por el docente, la puntuación es un tipo de auto-evaluación considerando no solo cantidad de aciertos sino también eficiencia en los mismos.
- Ranking individual: íntimamente ligada a los puntos, el ranking o tabla de posiciones brinda a los estudiantes un punto de comparación entre su propio rendimiento en el curso y el de sus compañeros. La idea con ello es propiciar una sana competencia alentando a los estudiantes a mejorar en su aprendizaje por medio del reconocimiento social. Cabe aclarar sin embargo que en ticademia los ejercicios no son la única fuente para obtener puntos. Para hacer esta tabla de posiciones mucho más dinámica, también se suman puntos tanto por la obtención de trofeos como por la victoria en los duelos. En el primer caso cada trofeo tiene una puntuación asociada dependiendo del nivel de dificultad de su consecución, mientras que en el caso de los duelos la puntuación obtenida es un valor aleatorio con el que se busca brindar cierta percepción de azar como es común en muchos juegos.
- Ranking grupal: Con el fin de despertar un sentido de comunidad, y de forma similar a como lo hacen muchos juegos en línea con la creación de “clanes”, en ticademia los estudiantes se aglomeran en grupos. Cuando se trata de un curso de soporte a uno presencial lo natural es que dichos grupos correspondan con

los presenciales en caso, mientras que en cursos completamente virtuales dichos grupos se organizan de manera aleatoria. Así como con el ranking individual lo que se busca es incentivar el reconocimiento social de cada estudiante, en el caso del ranking grupal sucede lo mismo pero de forma colectiva. Aquí lo que se pretende es que la competencia inter-grupos estimule la cooperación intra-grupo.

- Niveles: ligados ya no a los puntos, si no al porcentaje de ejercicios resueltos, se encuentran los niveles. En muchos juegos digitales, cuando un jugador completa un determinado hito, sube de nivel, el cual puede representarse de manera numérica o con categorías. En el caso de ticademia se utiliza la segunda de estas alternativas considerando como hitos el porcentaje acumulado de solución de ejercicios del curso. Así por ejemplo, cuando un estudiante sobrepasa el 10% de dicho avance obtiene el nivel “pupilo”, mientras que cuando sobrepasa el 90% obtiene el nivel de “erudito”.

Una forma de visualizar estos cinco elementos dentro de ticademia es mediante la carta de presentación de un estudiante, la cual siempre está disponible cuando en cualquier parte de la interfaz se da clic sobre el avatar correspondiente. La figura 5 muestra un ejemplo de dicha carta donde puede observarse los trofeos adquiridos (algunos por progreso, mejoramiento continuo, la comunicación entre estudiantes, entre otros), los puntajes ganados tanto a nivel de módulo como en general, el ranking tanto a nivel individual como de grupo, el nivel actual del estudiante, así como otra información de interés.

Información del usuario

Julián Moreno Cadavid
jmoreno1@unal.edu.co

Grupo: 14 (Ranking 3 de 17)

Puntaje total: 55835

Ranking individual: 53 de 1168

Duelos: 13/20 65%

Módulo	Puntaje
Geometría elemental, conjuntos y sistemas numéricos	17645
Álgebra	17740

Nivel: Erudito

Figura 5 – Interfaz de la carta de presentación de un estudiante. (fuente: autores)

Por último, respecto a las estéticas, todas las dinámicas fueron diseñadas para promover en la medida de lo posible respuestas emocionales positivas en los estudiantes. Por ejemplo, cuando un estudiante realiza cinco ejercicios consecutivos sin equivocarse en ninguno, gana el trofeo “cinco en línea” buscando despertar en él o ella un sentimiento de éxito. Otros ejemplos son los trofeos “mejor tiempo” y “muy participativo” los cuales se ganan por obtener el tiempo de realización más bajo de algún ejercicio y por publicar cierto número de entradas en los foros de discusión respectivamente. En todos los casos, como se mencionó previamente, el objetivo es reforzar positivamente comportamientos deseados a nivel de auto regulación y colaboración en el proceso de aprendizaje.

4. Validación y resultados

Para validar la propuesta presentada en la sección anterior, se llevó a cabo durante 2014 un estudio en la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín con 2263 estudiantes de primer semestre. Todos ellos matriculados en programas profesionales con un alto componente de matemáticas en su componente de fundamentación y todos atendiendo un curso nivelatorio denominado *matemáticas básicas*. Se realizó un diseño correlacional y cuasi-experimental empleando dos grupos, uno de control y otro experimental. La composición de dichos grupos dependió enteramente del calendario de admisión de la Universidad y por tanto no fue sesgado de ninguna manera por el experimento. El grupo de control correspondió a los admitidos del primer semestre, mientras que el experimental a los del segundo. En ambos casos, con muy pocas excepciones, la edad de los individuos osciló entre los 15 y los 18 años.

El tratamiento de los dos grupos fue equivalente durante los correspondientes periodos de exposición: un curso presencial de 17 semanas, magistral, de igual currículo e intensidad horaria, así como con el mismo conjunto de profesores. La única diferencia significativa entre ambas es que el grupo experimental hizo uso durante todo el curso del ambiente virtual ludificado como complemento a las clases magistrales, mientras que el grupo de control contó con talleres escritos ‘tradicionales’.

La meta del estudio fue determinar si hubo alguna diferencia entre los rendimientos académicos de ambos grupos luego de la terminación de los correspondientes cursos. Con este fin, se partió de un pre-test previo al curso para determinar las condiciones iniciales de los estudiantes. En este caso se utilizó la calificación obtenida durante el examen de admisión a la Universidad pero únicamente en el área de matemáticas. Tal calificación se encuentra en una escala $[0, 20]$ con valores reales pero para efectos de comparación se escaló a $[0, 1]$. Considerando que las condiciones de tal examen son constantes semestre a semestre, y que la calificación en esa área específica es la que determina la necesidad o no de cursar el nivelatorio, era de esperarse una homogeneidad entre los grupos. Como se presenta en la tabla 1 sin embargo, al realizar una prueba de hipótesis sobre la diferencia de medias, se concluye que tales medias no son iguales, siendo mayor la de control. En otras palabras el grupo de control exhibió en promedio un nivel en matemáticas superior, en un 7,7%, al experimental.

Grupo	N	Media	Desv. Est.	t	Valor P
Control	1095	0,551	0,027	36,252	<0,001
Experimental	1168	0,509	0,029		

Tabla 1 – Resumen de resultados del pre-test

Posteriormente se llevó a cabo un pos-test. En este caso, se trató nuevamente de una prueba estandarizada que correspondió al examen final del curso y cuyos resultados se resumen en el diagrama de frecuencias presentado en la figura 6. Esta vez la calificación se encuentra en una escala [0, 5] con valores reales. Es posible vislumbrar un desplazamiento general del grupo experimental respecto al de control hacia la derecha, es decir, hacia calificaciones más altas. Para un análisis más exhaustivo sin embargo se utilizaron los datos presentados en la tabla 2, donde los valores son escalados a [0, 1] para ser más comparables con el pre-test. Esta vez la correspondiente prueba de hipótesis sobre la diferencia de medias permite concluir que dicha diferencia es significativa, siendo mayor, en un 17.2%, la media del grupo experimental.

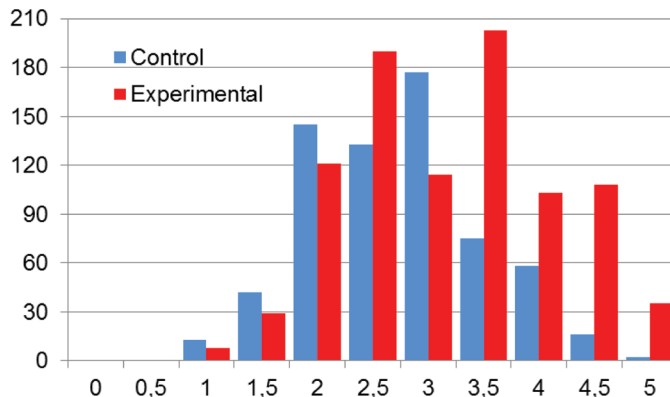


Figura 6 – Resultados del pos-test. (fuente: autores)

A la par de los resultados anteriores, y considerando una calificación aprobatoria de 3 sobre un máximo de 5, se encontró que el porcentaje de aprobaciones fue superior en el grupo experimental (49,4%) comparado con el de control (30,9%). Así mismo, y teniendo en cuenta el número de estudiantes que iniciaron cada curso contrastado contra el número que lo culminaron, independiente de la aprobación o reprobación, el porcentaje de abandonos fue inferior en el grupo experimental (22%) comparado con el de control (39,6%).

Grupo	N	Media	Desv. Est.	t	Valor P
Control	661	0,507	0,151	10,382	<0,001
Experimental	911	0,594	0,181		

Tabla 2 – Resumen de resultados del post-test

Por último, y con el fin de analizar la percepción de los estudiantes frente al ambiente virtual de aprendizaje ludificado, se llevó a cabo una encuesta con el grupo experimental. Para ello se emplearon las preguntas que se presentan a continuación con una escala Likert de cinco valores: 1 – Muy en desacuerdo, 2 – Desacuerdo, 3 – Ni acuerdo ni desacuerdo, 4 – De acuerdo, 5 – Muy de acuerdo.

Q1: ¿La división en módulos y conceptos era apropiada?

Q2: ¿Los materiales de estudio (videos) explicaban de manera clara y concisa los temas tratados?

Q3: ¿Las preguntas de evaluación estaban asociadas a los temas vistos y tenían un nivel de dificultad adecuado?

Q4: ¿Los elementos “de juego” empleados por la plataforma (sistema de puntos, medallas, duelos, etc.) me motivaron a dar un esfuerzo extra?

Los resultados de la encuesta se resumen en la figura 7. En las preguntas Q1 a Q3 se puede observar una clara predominancia de valores de 4 y 5, siendo 5 la que concentra mayor cantidad de respuestas en Q1 y Q3, mientras que en Q2 la mayor es 4. Cabe resaltar que estas tres preguntas estaban relacionadas con el diseño del curso y los contenidos empleados (materiales y ejercicios) pero sin considerar el aspecto ludificado. Dicho aspecto fue considerado en la cuarta pregunta, cuyas respuestas fueron las que no presentaron una tendencia clara como en el caso de las tres anteriores. Pese a ser el valor de 5 el que concentró la mayor cantidad de respuestas, puede notarse que las opiniones estaban completamente divididas. Hablando coloquialmente, este último resultado diera a entender que dentro del grupo experimental hubo quienes amaron, otros quienes odiaron, y otros a los que les fue indiferente los elementos de ludificación.

Encontrar una posible explicación a este fenómeno no es fácil. Pese a que podría intuirse que aquellos estudiantes que no lograron ‘escalar’ a lo largo del curso en la tabla de posiciones pudieron sentirse frustrados y por tanto disgustar del mecanismo de competencia, lo cierto es que la forma en que se llevó a cabo la encuesta de percepción no permite realizar esta comprobación. Lo anterior porque por una parte la realización de

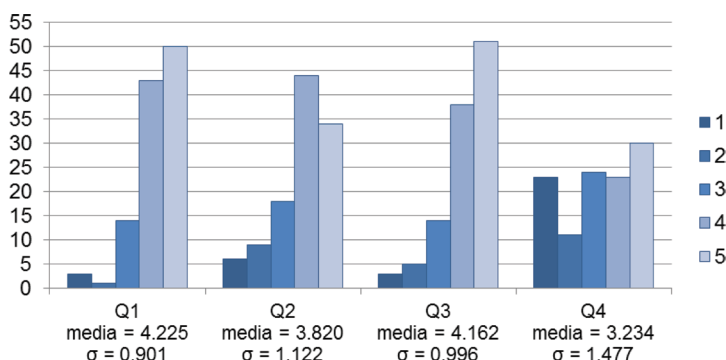


Figura 7 – Resultados de la encuesta de percepción. (fuente: autores)

dicha encuesta fue voluntaria y solo un pequeño porcentaje, el 12%, la contestó. Por otra parte también fue anónima, lo cual impide cruzar dicha información con la del progreso.

4. Conclusiones

El propósito del estudio presentado en este documento es el análisis de cómo la ludificación dentro de un ambiente virtual de aprendizaje puede servir como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo. Lo que se encontró a partir de un estudio correlacional y cuasi-experimental con un grupo de control y otro experimental es que ambos elementos, cuando se combinan de una manera armónica dentro del diseño del curso, pueden llegar a producir un incremento promedio en el desempeño de los estudiantes. En nuestro caso dicho incremento supuso para el grupo experimental pasar de estar 7.7% por debajo del grupo de control a estar 17.2% por encima de este. Y no solo eso, también hubo un incremento considerable en el porcentaje de aprobación y una disminución en el porcentaje de abandono.

Nuestra hipótesis acerca de la razón de este hallazgo yace en los principios que soportan las dos aproximaciones utilizadas. Por una parte, los ambientes virtuales de aprendizaje promueven el trabajo autónomo al tiempo que potencian la colaboración entre los estudiantes. Por otra, la ludificación busca incrementar la motivación intrínseca de los estudiantes así como promover el mejoramiento continuo.

La anterior hipótesis coincide con los resultados obtenidos al aplicar en el grupo experimental una encuesta de precepción tipo Likert. Con ellos se evidenció que el ambiente virtual, y en particular el curso implementado como apoyo al curso presencial, fue percibido de manera positiva por parte de los estudiantes. En el caso de la ludificación sin embargo las opiniones estuvieron muy divididas. Lo anterior, pese a que el porcentaje más alto de los estudiantes estuvieron muy satisfechos con los elementos lúdicos utilizados.

Precisamente respecto a este asunto, y considerándolo como un trabajo futuro, se espera indagar sobre los efectos adversos que la ludificación puede presentar dentro de contextos educativos, así como sobre la forma de aminorarlos. Hanus & Fox (2015) por ejemplo analizan algunos de dichos posibles efectos como son la disminución a lo largo del tiempo de la motivación, así como de los niveles de satisfacción y apoderamiento por parte de los estudiantes.

También como trabajo futuro, y siendo la disminución de la deserción universitaria debida al bajo rendimiento académico en los primeros semestres el fin que dio origen a esta investigación, se espera medir el impacto que sobre dichos niveles tiene el curso de pre-cálculo implementado. Para ello hará falta su utilización sistemática durante varios semestres junto con la recopilación de información necesaria para determinar si, en promedio, las posibilidades de desertar disminuyen o no a partir del mayor aprendizaje exhibido, como aconteció durante el experimento reportado en este artículo.

De la mano de dicho estudio más extenso, se esperaría poder medir la influencia de diversas variables demográficas sobre los resultados obtenidos. De este modo, preguntas como si el sexo, edad o estrato socio-económico entre otras, tienen alguna incidencia o no en el rendimiento obtenido con la aproximación empleada, podrían ser contestadas.

Agradecimientos

La investigación presentada en este artículo fue financiada por recursos del patrimonio autónomo fondo nacional de financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación, Francisco José de Caldas (Colciencias) mediante el proyecto “Apoyo al proceso educativo en ciencias básicas para primaria y secundaria a partir de un enfoque de aprendizaje basado en juegos digitales”, código 1118-628-38726.

Referencias

- Borys, Magdalena & Laskowski, Maciej. (2013). Implementing Game Elements into Didactic Process: A Case Study. In *Proceedings of the Management, Knowledge and Learning International Conference*. Zadar, Croacia, 819-824.
- Browne, Kevin; Anand, Christopher; Gosse, Elizabeth. (2014). Gamification and serious game approaches for adult literacy tablet software. *Entertainment Computing*, 5(3), 135-146. doi:10.1016/j.entcom.2014.04.003
- Burgers, Christian; Eden, Allison; van Engelenburg, Mélisande; Buningh, Sander. (2015). How feedback boosts motivation and play in a brain-training game. *Computers in Human Behavior*, 48, 94-103. doi:10.1016/j.chb.2015.01.038
- Aguilera, Andrés; Fúquene, Camila; Ríos, William. (2014). Aprende jugando: el uso de técnicas de gamificación en entornos de aprendizaje. *ImPertinente*, 2(1), 125-143.
- Cortizo, José; Carrero, Francisco; Monsalve, Borja; Velasco, Andrés; Díaz, Luis; Pérez, Joaquín. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. En *Memorias de las VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*. Madrid, España, 1-8.
- Dávila, Alirio (2007). Efectos de algunas tecnologías educativas digitales sobre el rendimiento académico en matemáticas. *Compendium*, 10(18), 21-36.
- De-Marcos, Luis; Domínguez, Adrián; Saenz-de-Navarrete, Joseba; Pagés, Carmen. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. *Computers & Education*, 75, 82-91. doi:10.1016/j.compedu.2014.01.012
- Domínguez, Adrián; Saenz-de-Navarrete, Joseba; de-Marcos, Luis; Fernández-Sanz, Luis; Pagés, Carmen; Martínez-Herráiz, J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392. doi:10.1016/j.compedu.2012.12.020
- Faghihi, Usef; Brautigam, Albert; Jorgenson, Kris; Martin, David; Brown, Angela; Measures, Elizabeth; Maldonado-Bouchard, Sioui. (2014). How Gamification Applies for Educational Purpose Specially with College Algebra. *Procedia Computer Science*, 41, 182-187. doi:10.1016/j.procs.2014.11.102
- Gonzáles, Carina & Mora, Alberto. (2015). Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería Informática. *ReVision*, 8(1), 29-40.

- Hanus, Michael & Fox, Jesse. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.019
- Hunicke, Robin; Leblanc, Marck; & Zubek, Robert. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. In *Proceedings of AAAI workshop on Challenges in Game*. San José, Estados Unidos, 1–7.
- Iosup, Alexandru & Epema, Dick. (2014). An experience report on using gamification in technical higher education. In *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education*, Atlanta, Estados Unidos, 27-32. doi:10.1145/2538862.2538899
- Lee, Joey & Hammer, Jessica. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 1-5.
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2012). Disminuir la deserción es fortalecer el capital humano. *Boletín de Educación Superior*, 20, 7-10.
- Moreno, Julian & Pineda, Andrés. (2015). Courses design based on competitive programming and gamification as strategy to improve student performance (Working paper).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OCDE & El Banco Mundial. (2012). *La Educación Superior en Colombia 2012*. Paris: Éditions OCDE, 348 p.
- Pedreira, Oscar; García, Félix; Brisaboa, Nieves; Piattini, Mario. (2015). Gamification in software engineering – A systematic mapping. *Information and Software Technology*, 57, 157-168. doi:10.1016/j.infsof.2014.08.007
- Perry, Bernadette (2015). Gamifying French Language Learning: A Case Study Examining a Quest-based, Augmented Reality Mobile Learning-tool. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174(12), 2308-2315. doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.892
- Poy-Castro, Raquel; Mendaña-Cuervo, Cristina; González, Begoña. (2015). Diseño y evaluación de un juego serio para la formación de estudiantes universitarios en habilidades de trabajo en equipo. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, Número especial 3, 71-83. doi:10.17013/risti.e3.71-83
- Prieto, Alfredo; Díaz, David; Monserrat, Jorge; Reyes, Eduardo. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario, *ReVision*, 7(2), 76-92.
- Rodríguez, Holmes; Restrepo, Luis; Aranzazu, Diego. (2014). Alfabetización informática y uso de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) en la docencia universitaria. *Revista de la Educación Superior*, 43(4), 139-159. doi:10.1016/j.resu.2015.03.004
- Romero, Hairol & Rojas, Elvin. (2013). La Gamificación como participante en el desarrollo del B-learning: Su percepción en la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca. In *Proceedings of the Eleventh Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, Cancun, Mexico, 1-10.

- Ruda, Albert & Yoldi, Claudio. (2014). Aprender jugando - Experiencias de aprendizaje mediante juegos en la Facultad de Derecho de la UdG. *Revista del Congreso Internacional de Docència Universitària i Innovació*, 2, 1-11.
- Sainz, Beatriz; García, Enrique; Burón, Francisco; de la Torre, Isabel; López, Miguel; de Castro, Carlos. (2010). Fenómeno y evolución de los MMOG. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 5, 59-72.
- Salazar, Juan; Lopera, Carlos; Jaramillo, Mario. (2012). Identification of factors that affect the loss of student status using a logit survival model for discrete time data. *Dyna*, 171, 16-22.
- Simões, Jorge; Díaz, Rebeca; Fernández, Ana. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345-353. doi:10.1016/j.chb.2012.06.007
- Stojanovic, Lily. (2008). Tecnologías de comunicación e información en educación: referentes para el análisis de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. *Revista de Investigación*, 65, 83-122.
- Urrutia, Kathleen. (2014). *Gamification and algebra 1: will a gamified classroom increase student achievement and motivation?* Doctoral dissertation, California State University, Estados Unidos.

Potencial da aprendizagem baseada-em-jogos: Um caso de estudo na Universidade do Algarve

Tatiana Kikot¹, Silvia Fernandes¹, Gonçalo Costa²

ruskikot87@gmail.com, sfernan@ualg.pt, goncalo.j.m.costa@gmail.com

¹ Faculdade de Economia, Universidade do Algarve, Campus Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

² Centre for Computing and Social Responsibility, De Montfort University, Leicester, UK

DOI: 10.17013/risti.16.17-29

Resumo: Casos e desafios atuais incluem novos modos de aprendizagem e desenvolvimento de competências. Cada vez é mais necessário investir em si mesmo a nível de habilidades e criatividade. Os jogos e simulações, conjugados eventualmente com ambientes virtuais, representam um potencial para novas carreiras ou adaptações. Um caso é o do jogo *Cesim SimBrand* que envolve os estudantes num ambiente de marketing virtual onde obtêm incomparável experiência em trabalho de equipa e resolução de problemas. A maioria dos estudantes inquiridos destacou o resultado de maior envolvimento na aprendizagem associado à dinâmica realista do jogo. Tais jogos podem ser complementados com mundos virtuais ou realidade aumentada no sentido de analisar o enquadramento com outras atividades/negócios ou em outros contextos. Isso terá implicações a considerar nos programas, modos de ensino/aprendizagem, locais de ensino e potenciais carreiras.

Palavras-chave: jogos, simulações, ensino superior, aprendizagem, realidade aumentada.

Potential of game-based learning: A case study at the University of Algarve

Abstract: Current cases and challenges include new ways of learning and skills' development. It is increasingly necessary to invest on ourselves in terms of competences and creativity. Games and simulations, possibly associated with virtual environments, represent a potential for new careers or adaptations. A case is the game *Cesim Simbrand* which involves students in a virtual marketing environment where they get unmatched experience on teamwork and problem solving. Most students surveyed referred the result of greater involvement in learning associated with the realistic dynamics of the game. Such games can be complemented with virtual worlds and augmented reality in order to analyze the integration in other activities/ businesses or other contexts. This will have implications to consider in programs, modes of teaching/learning, learning locations and potential careers.

Keywords: games, simulations, higher education, learning, augmented reality.

1. Introdução

Atualmente, face à instabilidade resultante de novas dinâmicas socio-económicas, as pessoas e organizações devem readaptar-se para persistirem num ambiente em constante mudança. Alguns dos atuais desafios incluem novos modos de aprendizagem, trabalho e desenvolvimento. Em muitos contextos, a fim de ter vida profissional, é necessário investir em si mesmo a nível de habilidades, competências e criatividade. Construir contactos/redes e assumir riscos para descobrir e implementar novos conhecimentos e técnicas podem dar origem a novas carreiras (Hoffman & Casnocha, 2013; Aldrich, 2009).

Das tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm resultado suportes interessantes na educação, empresas e sociedade em geral (Castells, 2009). Alguns resultados incluem dispositivos móveis (*smartphones*, *tablets*) que podem aumentar o envolvimento dos alunos em diversas atividades com aplicações inovadoras, redes sociais e outras ferramentas web 2.0 (blogues, wikis, etc.) que podem dar aos alunos um papel mais ativo na sua educação e conteúdos (tornando-se *prosumers* - produtores e consumidores (Martin et al., 2011).

Segundo especialistas e estudos relacionados (Horizon Report, 2014) as tecnologias móveis, ubíquas (sensíveis ao contexto), de simulação (jogos) e realidade aumentada tendem a criar vários contextos de educação e trabalho futuros (Martin et al., 2011). Os jogos digitais podem apoiar a educação (Kardynal, 2009), uma vez que simulações representam modelos dinâmicos de situações reais. Essa reconstrução de realidades permite que os ‘jogadores’ (alunos, utilizadores) antecipem consequências de suas decisões e potencial repercussão no sistema socio-económico exterior (McClarty, 2012). Outra vantagem é a possibilidade de registar e avaliar as sucessivas experiências durante a simulação, o que promove novo conhecimento acerca do mundo real (Siewiorek et al., 2012). Trata-se de uma solução interessante para envolver e preparar os alunos em compreender melhor os contextos exteriores (Findling, 2008). As habilidades construídas através de simulações e jogos sérios (*serious games*) tendem a desafiar universidades e institutos a melhorar seus programas, conteúdos e atividades (Aldrich, 2009).

Os alunos, ao participarem em atividades *online* também deixam um ‘rasto’ (*track*) de dados que podem ser objeto de mineração (*data mining*) para análise de perfis e reações. É importante compreender como é que um jogo ou simulação pode ser uma solução para preparar melhor os estudantes para o atual ambiente económico em mutação (Findling, 2008). Este artigo pretende expôr tendências e resultados em termos de perceções e experiências de alunos e docentes com jogos de gestão no ensino superior, como é o caso do *Cesim SimBrand* na Universidade do Algarve. Para tal, tem a seguinte estrutura: após uma breve introdução ao tema, segue-se uma descrição das tendências em termos de jogos sérios e simulações e suas implicações no ensino/aprendizagem. Na terceira secção apresentam-se alguns resultados da aplicação de um jogo de gestão no ensino superior, comparando a perspetiva do docente com a dos alunos. A quarta secção reflete sobre desafios da realidade aumentada e sua potencial integração com jogos/simulações no ensino. E a quinta secção descreve as principais conclusões do presente trabalho.

2. Aprendizagem baseada-em-jogos

Uma mudança está a emergir na área de prática pedagógica em campus universitários, de como estudantes numa ampla variedade de disciplinas podem ‘aprender criando’ em vez de só consumirem conteúdos (Kikot et al., 2013). Nos últimos anos, denota-se um crescimento de comunidades de geração/partilha de conhecimento e de projetos *crowdfunded* como meios de aprendizagem ativa. Cursos e planos de formação de várias disciplinas estão num processo de mudança de modo a enquadrar o uso e criação de media, o design e empreendedorismo. Bibliotecas de campus cada vez mais disponibilizam plataformas que suportam a produção e criatividade (Horizon Report, 2014). Por outro lado, a literatura (Yang e Wu, 2012) mostra que jogos ou simulações podem ser meios eficazes de adquirir aptidões para compreender melhor os contextos reais em relação aos ambientes tradicionais ou até híbridos (*online* junto com presencial - *blended learning*). A crescente complexidade do ambiente atual é uma oportunidade e, simultaneamente, um desafio para o recurso a simulações e jogos específicos (Golding, 2009). Pois um jogo de simulação permite uma recriação digital de algo real podendo ter características como: concorrência, regras, ganhar, perder, etc.

Existem vários tipos de jogos: digitais comerciais, principalmente orientados para entretenimento/lazer; de aprendizagem (GBL); e jogos sérios (*serious games* - tipo mais abrangente que o anterior) que permitem a aprendizagem académica e pré-profissional (Connolly et al., 2012). Os termos *serious games* (SG) ou *game-based learning* (GBL) ou jogos de simulação são por vezes usados como sinónimos (Corti, 2009), apesar dos SG terem efeitos mais amplos na formação e comportamento em negócios, indústria, saúde e educação. A principal distinção reside na intenção do utilizador e no grau de proximidade com a realidade: se o objetivo principal é a aprendizagem pode ser classificado de jogo sério; se incide num treinamento o jogo pode ser considerado como simulação (Johnston & Whitehead, 2006). Ao contrário dos jogos de vídeo educativos (tradicionalmente dirigidos ao sistema de ensino primário e secundário), os jogos sérios são concebidos para uma grande variedade de públicos que requerem habilidades de pensamento com nível avançado.

Em termos de simulações, existem as de categoria analítica e as de instrução (Aldrich, 2009). As primeiras procuram replicar um determinado fenómeno para que o utilizador o analise no sentido de apoiar a tomada de decisão; as outras são utilizadas para objetivos de formação. O potencial dos jogos/simulações no ensino-aprendizagem, aliado ao ambiente *online*, sugere uma mudança nos paradigmas de educação em preparar os alunos/utilizadores em competências independentes do meio académico. Pela colaboração e experimentação que potenciam, criam competências que combinam o melhor dos dois ambientes (como defende a Fundação Francisco Manuel Santos em várias projetos e conferências sobre esta temática¹). O próprio uso de jogos portáteis entre os jovens torna a aprendizagem móvel, o que é relevante porque assim podem até usar os momentos livres para aprendizagem (Virvou & Alepis, 2005). Outros estudos realçam a aprendizagem baseada-em-jogos como meio de melhorar o

¹ Como por exemplo a Conferência intitulada “Admirável Mundo Novo” (Junho, 2015) <http://www.ffms.pt/conferencia-depois/1050/admiravel-mundo-novo#inscricoes>.

raciocínio (Eastwood & Sadler, 2013) ou o envolvimento dos estudantes (Anderson, 2006), embora alguns discutam o grau de aprendizagem real (Guillén-Nieto & Aleson-Carbonell, 2012). Algumas razões têm a ver com: 1) o conhecimento teórico obtido em aula não fornecer uma visão cabal dos aspetos de negócio; e 2) as explicações dos docentes muitas vezes não incluem experiências práticas e desenvolvimento de habilidades fundamentais numa futura carreira (Sorensen, 2011).

3. Um caso de aplicação no ensino superior

Antes de apresentar alguns resultados da adesão a jogos de suporte à aprendizagem no ensino superior em Portugal, seguem-se alguns gráficos com estatísticas europeias² sobre emprego em atividades intensivas em conhecimento, e níveis de qualificação educativa e de governação eletrónica (*e-gov*). Um objetivo é refletir na relação da situação de Portugal nestas 3 áreas e o seu grau de adesão e difusão de jogos/simulações de aprendizagem no ensino e gestão.

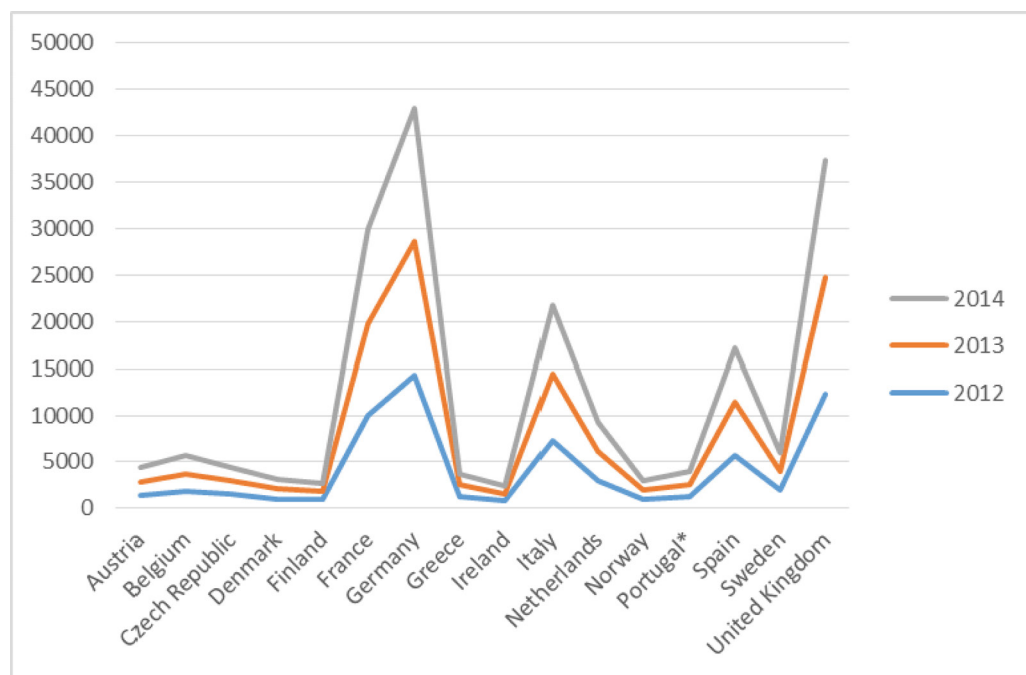


Figura 1 – Emprego em atividades intensivas em conhecimento

² Com base em dados do Eurostat- <http://ec.europa.eu/eurostat>.

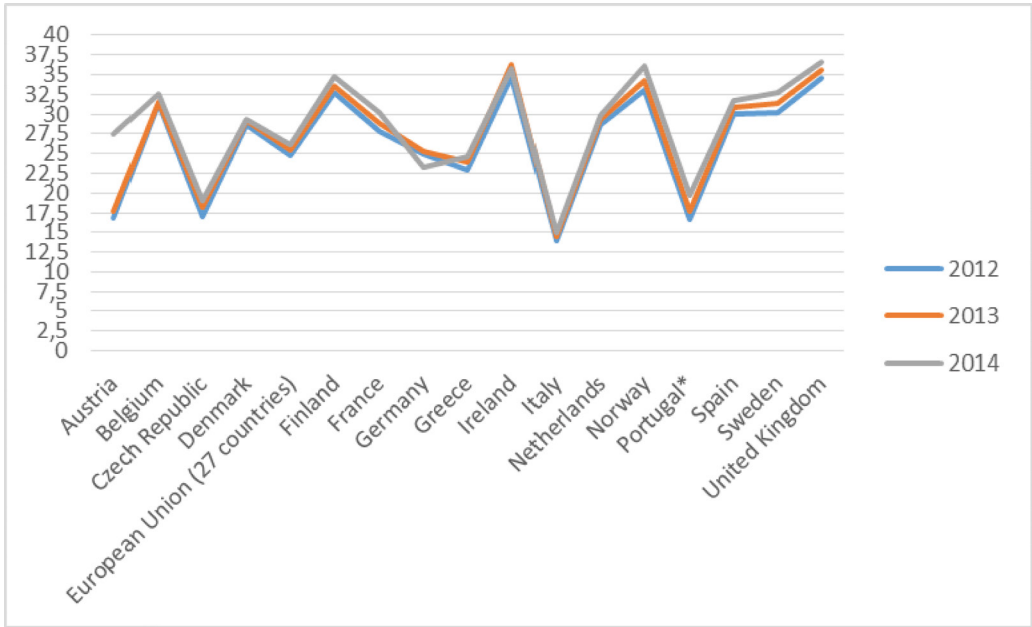


Figura 2 – Grau de qualificação educativa

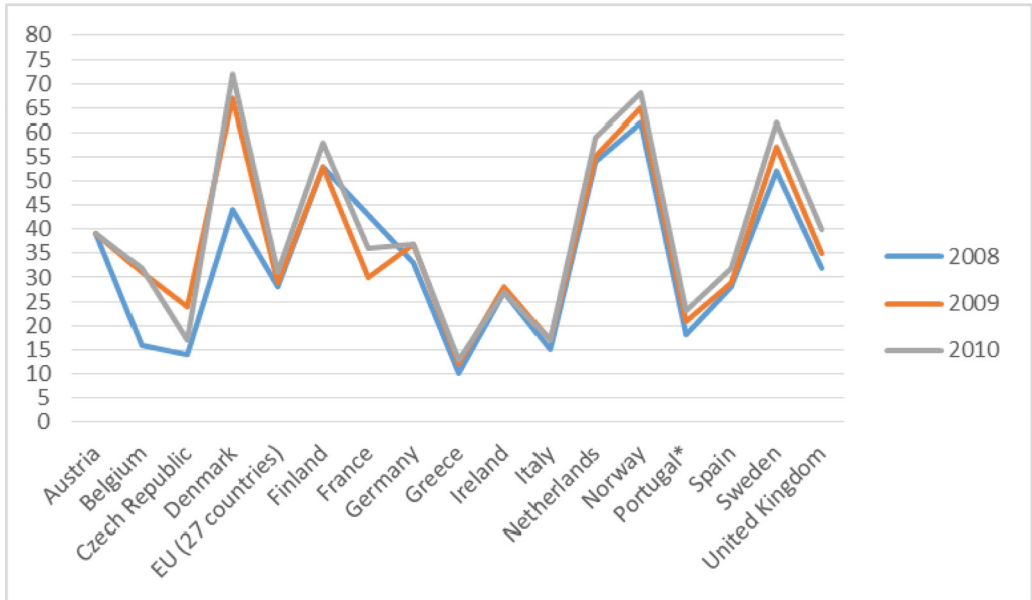


Figura 3 – Grau de uso da governação eletrónica (e-gov)

Nestas 3 áreas (Figuras 1 a 3) Portugal revela níveis abaixo da média europeia, embora venha experimentando um aumento dos mesmos no tempo. Uma menor expressão da aprendizagem baseada-em-jogos no ensino e gestão em Portugal pode estar relacionada com os baixos níveis revelados nestas áreas, comparativamente a outros países (Lifelong Learning Programme, 2012). Por exemplo, uma maior inovação e suporte tecnológico no ensino têm permitido novos perfis técnicos e de conhecimento que contribuem para aumentar o nível de atividades baseadas em conhecimento e em governação eletrónica (CMR, 2014). Apesar do potencial dos jogos e simulações no ensino-aprendizagem, várias barreiras foram identificadas em termos da sua adoção e difusão nos contextos educativos (Eastwood & Sadler, 2013). Estudos recentes sobre jogos digitais no seio académico constataam aspetos contraditórios quanto à eficácia do envolvimento dos estudantes (Yang & Wu, 2012; Papastergiou, 2009). No entanto, várias universidades portuguesas têm aderido à aprendizagem baseada-em-jogos por criar um modo de lecionar que vai ao encontro do uso crescente de tecnologias pelos alunos. A Universidade do Algarve tem incluído recentemente jogos de simulação em disciplinas opcionais de alguns cursos, especialmente relacionados com marketing e gestão. Os estudantes têm obtido alguns benefícios de aprendizagem tais como: 1) exploram cenários económicos complexos sem incorrer em penalizações financeiras/fiscais; 2) estão mais envolvidos com os assuntos e os docentes aumentando sua participação e motivação (Salas et al., 2009); 3) desenvolvem habilidades estratégicas, de decisão e comportamentais; e 4) implementam decisões reais úteis (Wall & Vian, 2008; Zantow & Knowlton, 2005).

3.1. O Caso do *Cesim SimBrand*

O jogo *Cesim SimBrand* envolve os estudantes num ambiente de marketing virtual, no contexto de uma empresa de telemóveis, onde competem com outras equipas de modo a obter o escalão mais alto (que torna a empresa bem sucedida). Esta plataforma requer a atenção dos participantes em gerir um portfólio de produtos adequando aspetos qualitativos e quantitativos aos segmentos alvo (preços, promoção e canais adequados às preferências dos segmentos) e gerir as decisões posteriores de desenvolvimento e vendas. Os participantes ficam assim a compreender as diferentes partes do processo de decisão de marketing, da sua relação com as outras equipas e do seu impacto nos resultados da empresa. Os estudantes obtêm incomparável experiência em trabalho de equipa e resolução de problemas (Cesim, 2013).

3.1.1. Abordagem de investigação

Foi efetuado um estudo sobre este jogo num curso da Universidade do Algarve, em que os dados recolhidos resultaram de um questionário com perguntas de tipo fechado e aberto, sendo este último útil na recolha de opiniões (Burns, 2000). O questionário foi elaborado através do aplicativo *LimeService*³, sendo enviado à turma objeto de estudo um e-mail descritivo com o *link* para o mesmo. A posterior análise dos dados baseou-se: 1) numa abordagem quantitativa para as questões fechadas (Alaranta, 2006); e 2) numa abordagem hermenêutica para as questões abertas, que relaciona as partes com o todo (Geanellos, 2000). Esta última abordagem é relevante na determinação do significado

³ Acessível em: <https://www.limeservice.com>.

de certos dados textuais (Radnitzky, 1970). O questionário dirigido aos estudantes teve a seguinte estrutura:

- secção 1 (perfil do participante, 8 questões): informação biográfica como por exemplo género, idade, experiência de trabalho, experiência anterior em jogos sérios ou simuladores e frequência de uso desse tipo de jogos;
- secção 2 (aprendizagem baseada-em-jogos, 8 questões): inclui sensibilidade à GBL, bem como identificar as principais características da mesma e papel do docente durante o jogo;
- secção 3 (caracterização do jogo *Cesim SimBrand*, 4 questões): experiência dos estudantes com jogos sérios e de simulação, suas percepções de utilidade e vontade de experimentar esses jogos em outras disciplinas;
- secção 4 (qualificações, 4 questões): nível de preparação dos estudantes para jogar o *Cesim SimBrand* e satisfação de suas expectativas.

O jogo *Cesim SimBrand* é usado na disciplina de ‘Simulação de Marketing’ (do curso de Licenciatura em Gestão) para melhorar as habilidades e conhecimento dos alunos na área de marketing. Durante o ano letivo de 2014/15, cerca de 32 estudantes estavam inscritos. Os estudantes jogam durante 10 fases (uma fase corresponde a um ano da empresa), fora da aula, pois discutem depois em aula os seus resultados e decisões (e as diferenças). O principal atributo deste jogo consiste na sua ligação a várias matérias do programa do curso em que se insere, a fim de reforçar conceitos e melhorar a partilha de conhecimentos. Após cada fase, o docente distribui um *quiz* em aula que incentiva os estudantes à compreensão de suas decisões. Por exemplo, enquanto os estudantes escolhem o modo de publicidade, canais de comunicação e investimento, o docente pede para descreverem procedimentos e estimarem os custos por produto. Nesta discussão, o docente relaciona assim conceitos com os procedimentos no seio do simulador.

Após 2 fases de jogo, estabeleceram-se conversas informais de modo a apreender as convicções e expectativas dos participantes quanto ao uso do jogo. Eles expressaram grande interesse e entusiasmo por este novo meio (ou ferramenta) de ensino, referindo envolvimento ativo e apoio à aprendizagem como características-chave. Este entusiasmo e confiança podem ser justificados pelo ambiente do jogo ser similar ao de uma empresa real.

3.1.2. Principais resultados e trabalho futuro

Dos questionários enviados aos estudantes, cerca de metade estavam completos. A maioria dos respondentes tem entre 21 e 25 anos de idade e é do género masculino (secção 1 do inquérito). Das restantes questões do inquérito, as que mais realçamos são as diretamente relacionadas com o uso de jogos por parte dos respondentes, duração, tipos, experiência anterior com jogos sérios e experiência com o jogo em causa em termos de expectativas, performance, trabalho de equipa, resultados e dificuldades (secções 3 e 4 do inquérito).

Quando questionados sobre o uso de jogos, a resposta comum foi sim; contudo a maioria dos participantes (46%) afirmaram que o fazem durante menos de 1 hora por dia. Cerca de 33% responderam entre 1 a 2 horas, e apenas 13% de 2 a 3 horas por dia. Quanto ao tipo, os jogos de aventura são os mais populares seguidos de simulações nas áreas do desporto ou aviação. Nenhum participante teve experiência anterior com

jogos/simulações na área da educação, embora a maioria (58%) referisse a importância da aprendizagem baseada-em-jogos. Sobre as vantagens destes jogos, 90% referiram um maior envolvimento na aprendizagem e uma forma de apresentação ilustrativa por permitirem uma competição realista. Esta foi uma característica-chave para os estudantes pois permite-lhes adquirir um melhor entendimento das principais áreas de negócio.

A característica trabalho de equipa é controversa pois alguns respondentes apontam-na como vantagem (expansão da decisão) enquanto outros ficaram insatisfeitos com a sua performance em resultado da falta de responsabilidade ou capacidade de negociação dos seus colegas. Algumas dificuldades foram apontadas na descrição das regras do jogo e na distribuição de resultados. O papel do docente incidiu na orientação do processo e motivação (mas o presente trabalho não foca a perspetiva do docente). A principal preocupação dos estudantes foi a performance de jogo, isto é, o nível de realidade e diversidade dos cenários de decisão. Um aspeto a realçar foi o nível de autonomia, em que os alunos preferiram em geral tomar as suas decisões em aula. Foram referidas outras vantagens como: mudanças nos procedimentos de trabalho (sobretudo novos cenários de negócio), experiências “reais” e compreensão dos tópicos da matéria. Adicionalmente, quanto ao seu grau de preparação, 53% dos participantes sentiram-se preparados especialmente após as duas primeiras fases do jogo.

No final do processo, os estudantes sentiram-se satisfeitos pois consideraram que aprenderam mais do que inicialmente previam. A experiência geral foi positiva levando os estudantes a expressar a sua vontade de explorar a aprendizagem baseada-em-jogos (GBL) em outras disciplinas, tais como ‘Estratégia’ ou ‘Análise de negócio’. No futuro, o questionário será complementado com entrevistas a grupos-foco (*focus groups*) pois, enquanto os questionários individuais permitem compreender as pessoas ou opiniões, os grupos-foco permitem a expressão de sentimentos ou perceções não expressas individualmente (Gall et al., 2003). Esta opção pode ter particular utilidade para aspetos sensíveis das opiniões dos estudantes (como por exemplo: papel do docente durante o jogo, porque o trabalho em equipa pode ser controverso, etc.).

Por outro lado, existe um desafio a ter em conta que são as aplicações de realidade aumentada e sua potencial integração ou complementaridade com os jogos/ simulações de aprendizagem para um ensino diversificado, flexível e inovador.

4. Desafios da realidade aumentada na aprendizagem

Novas tendências em tecnologia e mudanças no *software* e infraestruturas na internet, bem como na cultura de participação em ambientes virtuais, alteram não só o modo como as pessoas procuram informação sobre produtos/serviços mas também como os usam (Sizo et al., 2010). Existe um desafio crescente de formação pela internet, desde as plataformas de *e-learning* até entrar em mundos virtuais como participantes ativos (‘avatars’ no *Second Life*⁴). O *Second Life* é um ambiente virtual 3D que simula em muitos aspetos a vida real da sociedade. Dependendo do tipo de uso pode ser encarado como um jogo, ou simulador, ou comércio virtual ou rede social. Dada a animação 3D,

4 Em <http://www.secondlife.com>.

os ‘avatares’ podem experimentar interações como simulação para decisões ainda mais reais (contextualizadas no exterior). Os jogos de gestão e aprendizagem poderão ser complementados com estas plataformas no sentido dos próprios participantes testarem o enquadramento com outros colegas, cursos, atividades e negócios até em outros países, culturas ou contextos (Figura 4). Trata-se de um potencial ainda maior de simulação e aproximação à realidade e consequente antecipação de soluções futuras mais assertivas (Ixmatlahua et al., 2015).



Figura 4 – Salas de aula, conferência ou negócio no *Second Life*

O *Second Life* inclui dezenas de cursos, matrículas, espaços; experiências interativas em 2ª vida pois os participantes podem ganhar dinheiro virtual; entre outras realidades (comunidades). Até públicos diferentes poderão ser captados para cursos atuais em curso e futuros cursos (por exemplo, para pessoas que trabalham e desejam fazer um curso este ambiente é aliciante). No início, uma desvantagem era a falta de conteúdos; hoje em dia podem lá colocar-se documentos, ficheiros de áudio, vídeo, vídeo-conferência; etc. Até quem está a decidir sobre um curso/área a escolher para estudo ou negócio, pode simulá-lo para decidir melhor. Outra fonte de inovação e flexibilidade é a realidade aumentada

(*augmented reality*) que pode criar interações mais autênticas dos jogos e dos mundos virtuais com o ambiente que nos rodeia. Baseia-se na projeção e sobreposição de imagens ou objetos virtuais no meio envolvente, dando a ilusão que esse ambiente virtual está à nossa volta. Esta capacidade tornou-se ainda mais acessível através dos *smartphones* e *tablets*. Por exemplo, a realidade aumentada pode ser usada em aplicativos que operam em conjunto com câmaras, GPS, entre outros dispositivos, servindo como indicadores de localização daquilo que o cliente deseja encontrar junto com o que existe à sua volta em termos de serviços e novidades relacionadas. Na educação, tais aplicativos podem ser integrados com os jogos de aprendizagem no sentido dos alunos poderem jogar de outras formas ou em outros locais virtualizados.

5. Conclusão

Esta investigação pretende compreender a adesão e potencial dos jogos de simulação na educação superior incluindo vantagens, desvantagens e tendências (exemplificando com o jogo *Cesim SimBrand*). Apesar do limitado uso de jogos sérios em Portugal, os estudantes têm revelado uma atitude positiva devido ao seu envolvimento mais ativo na aprendizagem. Embora nenhum participante (no questionário usado) tivesse experiência anterior com jogos/simulações no ensino, a maioria referiu a importância da aprendizagem baseada-em-jogos. Segundo a maioria dos respondentes, o jogo em estudo permite uma competição realista. Esta foi uma característica-chave apontada, por permitir um melhor entendimento das principais áreas de negócio envolvidas. Foram referidas outras vantagens tais como: mudanças nos procedimentos de trabalho (novos cenários de negócio), experiências “reais” daí resultantes e compreensão dos tópicos da matéria. A experiência geral foi positiva e os estudantes expressaram a sua vontade de ter aprendizagem baseada-em-jogos (GBL) em outras disciplinas. Assim, tendo por base o mesmo questionário, um futuro trabalho poderá comparar a adesão e aplicação deste (ou de outros jogos) em outras disciplinas/cursos.

Estando os estudantes cada vez mais envolvidos com diversas tecnologias (dispositivos móveis, redes sociais, etc.) e face aos desafios dos mundos virtuais e da realidade aumentada, os ambientes tradicionais de ensino tornam-se menos flexíveis e atrativos (Santos et al., 2013). Uma abordagem mista (*blended approach*) - tradicional junto com novas práticas - pode minimizar certos problemas ou lacunas educativas (Duarte & Martins, 2013). Além de vantagens de aprendizagem, tal abordagem pode ser eficaz em termos de custos (*cost effective*). Contudo, isso requer planeamento apropriado e estruturas sociais e tecnológicas que possibilitem a sua integração nos programas das disciplinas/cursos. Face aos atuais desafios e tendências, este trabalho reflete a necessidade de repensar materiais e atividades curriculares (disciplinas, cursos, etc.) incluindo estágios e projetos com o exterior. Uma questão a investigar posteriormente poderá incidir no potencial de tais iniciativas para o empreendedorismo e empregabilidade.

Referências

- Alaranta, M. (2006). Combining theory-testing and theory-building analyses of case study data. Disponível em <http://aisel.aisnet.org/ecis2006/175/> (acedido em 29 de Abril de 2014).
- Aldrich, C. (2009). *The Complete Guide to Simulations and Serious Games: How the Most Valuable Content Will be Created in the Age Beyond Gutenberg to Google*. San Francisco: Pfeiffer.
- Anderson, J.R. (2006). On cooperative and competitive learning in the management classroom. *Mountain Plains Journal of Business and Economics-Pedagogy*, 7, 1-10.
- Burns, R. (2000). *Introduction to research methods*. London: Sage Publishers.
- Castells, M., Fernandez-Ardevol, M., Qiu, J. & Sey, A. (2009). *Mobile Communication and Society: A Global perspective*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cesim (2013). Cesim SimBrand. Disponível em <http://www.cesim.com/simulations/cesim-simbrand-marketing-management-simulation-game/> (acedido em 01 de Maio de 2014).
- Connolly, T., Boyle, E., MacArthur, E., Hainey, T. & Boyle, J. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games, *Computers & Education*, 59(2), 661-686. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.004
- Duarte, D. & Martins, P. (2013). A maturity model for higher education institutions, *Journal of Spatial and Organizational Dynamics*, 1(1), 25-45.
- Eastwood, J. & Sadler, T. (2013). Teacher's implementation of game-based biotechnology curriculum, *Computers & Education*, 66(7), 11-24. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.003
- CMR (2014). Digital games go online. Centre for Media Research. Disponível em <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/34078416.pdf> (acedido em 11 de Novembro de 2015).
- Findling, J. C. (2008). Integration of Game-Based Learning into a social studies curriculum model to improve student performance in the Ohio social studies standarts. Graduate College of Bowling Green State University.
- Gall, M., Gall, J. & Borg, W. (2003). *Educational research an introduction*. Boston MA: Allyn and Bacon.
- Geanellos, R. (2000). Exploring Ricoeur's hermeneutic theory of interpretation as a method of analysing research texts, *Nursing Inquiry*, 7(2), 112-119.
- Golding, C. (2009). *Integrating the disciplines: Successful interdisciplinary subjects*. Melbourne: The University of Melbourne.
- Guillén-Nieto, V. & Aleson-Carbonell, M. (2012). Serious games and learning effectiveness: The case of it's a deal!, *Computers & Education*, 58(1), 435-448. doi:10.1016/j.compedu.2011.07.015

- Hoffman, R. & Casnocha, B. (2013). *The Start-up of You: Adapt to the Future, Invest in Yourself, and Transform Your Career*. New York: Crown Business.
- Horizon Report (2014), The NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition. Disponível em <http://www.nmc.org/pdf/2014-nmc-horizon-report-he-EN.pdf> (acedido em 27 de Julho de 2015).
- Ixmatalhua, S., Raygoza, R., Romero, O., Uribe, F. & Vargas, E. (2015). Metrópoli Digital: Una plataforma web para la inclusión integral de las PyMES, Sociedad y Gobierno en el uso de las tecnologías de la información en la región de las Altas Montañas del estado de Veracruz, México. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, E3, 43-54. doi:10.17013/risti.e3.43-54
- Johnston, H. & Whitehead, A. (2006), *Distinguishing Games, Serious Games, and Training Simulators on the Basis of Intent*. Ontario, Canada: School of Information Technology Carleton University.
- Kardynal, J. (2009). The potential of serious games for teaching construction technologies: a case study. Disponível em <http://library.usask.ca/theses/available/etd-04082009-194817> (acedido em 20 de Março de 2013).
- Kikot, T., Fernandes, S., Magalhães, R. & Costa, G. (2013), Implementation of business simulation games as learning tools in higher education: An example from University of Algarve, In G. Costa et al. (Eds.), *CEPE 2013 Proceedings* (Pen: paper 25). Autónoma University, Lisbon.
- Lifelong Learning Programme (2012). Success stories - Compilation of game-based learning initiatives in adults' education. Disponível em <http://www.p4i-project.eu/admin-gestion/resultados/files/Success%20stories-compilation%20of%20game-based%20learning%20initiatives%20in%20adults%20education.pdf> (acedido em 30 de Abril de 2014).
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M. & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecast and convergence, *Computers & Education*, 57(3), 1893-1906. doi:10.1016/j.compedu.2011.04.003
- McClarty, K. L., Orr, A., Frey, P. M., Dolan, R., Vassileva, V. & McVay, A. (2012). *A Literature Review of Gaming in Education*. Research Report, Pearson.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer education: Impact on educational effectiveness and student motivation, *Computers & Education*, 52(1), 1-12. doi:10.1016/j.compedu.2008.06.004
- Radnitzky, G. (1970). *Contemporary schools of metascience*. 2nd Ed. Gothenburg: Akademiforlaget.
- Salas, E., Wildman, J. & Piccolo, R.F. (2009). Using simulation based training to enhance management education, *Academy of Management Learning and Education*, 8(4), 559-573.

- Santos, J.; Gonçalves, G. & Gomes, A. (2013). Organizational culture and subjective and work well-being. The case of employees of Portuguese universities, *Journal of Spatial and Organizational Dynamics*, 1(3), 153-161.
- Siewiorek, A., Saarinen, E., Lainema, T. & Lehtinen, E. (2012). Learning leadership skills in a simulated business environment, *Computers & Education*, 58(1), 121-135. doi:10.1016/j.compedu.2011.08.016
- Sizo, A., Lino, A. & Favero, E. (2010). Uma proposta de arquitetura de *software* para construção e integração de ambientes virtuais de aprendizagem. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 6, 17-30.
- Sorensen, M. (2011). Evaluating hotel simulation games effectiveness on higher education performance within service and hospitality. Unpublished master dissertation, Copenhagen Business School.
- Virvou, M. & Alepis, E. (2005), Mobile educational features in authoring tools for personalized tutoring, *Computers & Education*, 44, 53-68. doi: 10.1016/j.compedu.2003.12.020
- Wall, J. & Ahmed, V. (2008). Use of a simulation game in delivery blended lifelong learning in the construction industry- Opportunities and challenges, *Computers & Education*, 50(4), 1383-1393. doi:10.1016/j.compedu.2006.12.012
- Yang, Y.T. & Wu, W.C. (2012), Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation: A year-long experimental study, *Computers & Education*, 59, 339-352. doi:10.1016/j.compedu.2011.12.012
- Zantow, K. & Knowlton, D. (2005). More than fun and games: Reconsidering the virtues of strategic management simulations, *Academy of Management Learning and Education*, 4(4), 451-458. doi:10.5465/AMLE.2005.19086786

Das Preferências de Jogo à Criação do Mobile Game *Konnecting*: um estudo no ensino superior

Ana Amélia Carvalho¹, Inês Araújo¹, André Fonseca¹

anaameliac@fpce.uc.pt, inesaraujo@fpce.uc.pt, afcfonseca93@gmail.com

¹ Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Rua do Colégio Novo, 3000-115 Coimbra, Portugal

DOI: 10.17013/risti.16.30-45

Resumo: Tendo presente as potencialidades dos jogos para aprender e o interesse crescente dos estudantes por jogar, desenvolvemos um jogo *mobile* para estudantes de licenciatura, começando por conhecer as suas preferências de jogo. Neste artigo apresentam-se as etapas conducentes à criação do jogo, nomeadamente: os jogos que os estudantes universitários mais gostam de jogar, tendo-se realizado um *survey* no ensino superior (n=626). De seguida, procedeu-se à análise desses jogos, tendo por base os 36 princípios de aprendizagem propostos por Paul Gee, bem como as mecânicas de jogo identificadas por Ernest Adams e Joris Dormans. Por fim, descreve-se o jogo *Konnecting*, explicitando-se as mecânicas de jogo, e os princípios de aprendizagem subjacentes.

Palavras-chave: Ensino Superior; Preferências de Jogo; Mobile game; Princípios de aprendizagem; *Konnecting*.

From game preferences to the creation of Mobile Game Konnecting: a study in higher education

Abstract: Keeping in mind the advantages of using games for learning and the increasing interest of students to play games, we developed a mobile game for undergraduate students. The starting point was to first know their preferences. In this paper, the steps that lead to the creation of the game will be presented, namely: the games that university students most enjoy playing, collected through a survey carried out in higher education (n=626); further, these games were analyzed according to the learning principles suggested by Paul Gee, as well as the game mechanics identified by Ernest Adams and Joris Dormans. Finally, the game *Konnecting* is described, explaining the mechanics involved and the underlying learning principles.

Keywords: Higher Education; Game preferences; Mobile game; Learning principles, *Konnecting*.

1. Introdução

Apresentamos o jogo *Konnecting: o Homem ser comunicante*, sobre a evolução da comunicação humana, que teve subjacente um estudo sobre as preferências de jogo *mobile* dos estudantes universitários portugueses. O jogo foi desenvolvido para o sistema Android, dado ser o sistema operativo mais popular em Portugal (APDC, 2013), pretendendo envolver os estudantes na aprendizagem através de pequenas tarefas temporizadas.

O aumento da procura pela formação no ensino superior, trouxe estudantes com preparação e interesses diversificados, habituados a um acesso constante à informação *online* e frequentemente conectados à rede e aos amigos. Estes estudantes, designados por uns como nativos digitais (Prensky, 2010) e por outros como superficiais (Carr, 2012), são inseparáveis dos seus dispositivos móveis, como se fossem uma extensão da sua pessoa.

Rentabilizar os dispositivos móveis dos estudantes nas aulas pode contribuir para que o professor consiga ter alunos mais envolvidos e ativos na aprendizagem, como é o caso de respostas eletrónicas (*Student Response System*), de *quizzes* ou de sondagens durante a dinâmica da aula (Carvalho, 2012; Oliveira, 2014).

Se, por um lado, temos que identificar os conhecimentos prévios dos estudantes (Laurillard, 2002), por outro, temos que nos adaptar ao seu perfil interativo e conectado, para os motivarmos para a aprendizagem no ensino superior. Para a geração atual os jogos fazem parte da sua vida desde que nascem, estes são um espaço muito mais cativante que a realidade, onde podem ser um herói invencível, um guerreiro destemido, solucionar problemas sem fim... Os jogadores sentem-se invencíveis, competentes, motivados e a sua auto-estima eleva-se, é por isso que investem o tempo que podem nesta atividade abdicando da realidade que não os estimula (McGonigal, 2011). A integração de jogos *mobile* pode ser, assim, uma forma de os cativarmos. Tal como defendem Hamari & Nousiainen (2015) “[t]he aim of these developments in educational context is to promote student engagement and consequently positively influence learning outcomes” (p.1)

O presente artigo aborda as apportações dos jogos na aprendizagem, passando depois a centrar-se no estudo realizado com estudantes do ensino superior, sobre as suas preferências de jogo, os jogos mais jogados e a análise feita com base nos 36 princípios de aprendizagem propostos por Gee (2003). Por fim, sintetizam-se os componentes que os jogos para o ensino superior podem ter, fruto das preferências recolhidas, e que implementamos no jogo *Konnecting*.

2. Jogar e Aprender

O ser humano possui na sua essência a necessidade de aprender e assim conseguir superar os desafios da sobrevivência. A cada conquista o ser humano experiencia a sensação de superação, de conquista, o que lhe dá prazer. Aprender é assim uma fonte de prazer, sendo que é através desta que o jogo proporciona a sensação de *fun* (Koster, 2005). Como salienta Huizinga (2000), jogar e o brincar são uma atividade intrinsecamente humana, que permite o seu desenvolvimento cultural e cognitivo.

Os jogos ganharam um novo impacto com o desenvolvimento tecnológico, captando cada vez mais a atenção das novas gerações (Malliet & Meyer, 2005). Hoje em dia quase a totalidade dos jovens que entram no ensino superior jogam ou experienciaram um qualquer videogame, estão habituados a uma tecnologia que lhes proporciona vivências e experiências muito mais aliciantes que a realidade que os circunda (McGonigal, 2011). Como poderá o ensino acompanhar as exigências de uma geração cada vez mais estimulada pelas tecnologias digitais? São aspetos que urge investigar.

Os jogos são constituídos por regras, rotinas, ações, feedback, objetivos, conflito e interação social (Gee, 2007; Klopfer, 2008; Prensky, 2010; Squire, 2011). Exigem do jogador ações como a resolução de problemas, a tomada de decisão, a capacidade de saber lidar com o fracasso e o sucesso. Proporcionam ao jogador o desenvolvimento de capacidades como a persistência, bem como de destrezas cognitivas e motoras necessárias para obterem sucesso no jogo e na vida.

O jogo envolve o jogador, como referem Salen & Zimmerman (2004): “a game is a system in which players engage in an artificial conflict, defined by rules, that results in a quantifiable outcome”(p. 80).

Tal como o brincar, a que todos os seres vivos recorrem para experimentar o mundo e aprender (Huizinga, 2000), também o jogo possibilita recrear num ambiente seguro e o mais variado tipo de experiências humanas ou de fantasia (Kapp, 2012).

Ao contrário da vida real, no jogo é possível repetir as vezes que forem necessárias, aprendendo com cada uma e evoluindo até alcançar o objetivo proposto. Tal como salienta Gee (2003), o jogo proporciona um significado para que se aplique tempo e esforço na execução de uma atividade, sempre num ambiente seguro, onde as consequências não são reais e onde é possível testar hipóteses, sem receios.

Mas os jogos não são sistemas fechados em si mesmos, acompanham cada jogador para a própria realidade, através da interação de diferentes jogadores que possuem o mesmo jogo como alvo dos seus interesses. Com as atuais possibilidades de interação social que as novas tecnologias proporcionam é fácil encontrar comunidades de centenas, senão milhares de jogadores onde, de modo informal, se partilham conquistas, questões e experiências. “James Paul Gee, who coined the term “affinity spaces”, noted how they form through voluntary associations (i.e., we all are there by choice) and sharing of knowledge and expertise. Some, but not all, of these affinity spaces can be described as communities” (Squire, 2011, p. 64).

Para Gee (2003) todas estas características conferem aos jogos um exemplo de aprendizagem, tendo identificado princípios de aprendizagem que no seu entender a escola deveria assimilar para possibilitar uma aprendizagem efetiva.

Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey & Boyle (2012) ao realizarem uma revisão da literatura sobre os jogos verificaram que “playing computer games is linked to a range of perceptual, cognitive, behavioral, affective and motivational impacts and outcomes. The most frequently occurring outcomes and impacts were knowledge acquisition/content understanding and affective and motivational outcomes” (p. 661). É de salientar que o efeito principal nos jogadores incide principalmente na aquisição de competências e na compreensão de conteúdo, objetivos semelhantes ao ensino formal.

Tal como para Gee (2003), também para Hamari et al. (2016): os jogadores sentem-se motivados para aprender, em parte, porque a aprendizagem é situada e ocorre através de um processo de colocar hipóteses, experimentar e refletir sobre o mundo do jogo. Além disso, os objetivos são claros e a informação é apresentada à medida que é necessária para se atingir cada objetivo. Ao contrário de muitas tarefas escolares, os jogos criam um contexto com objetivos claros, onde o esforço tem significado.

Ao utilizar jogos para fomentar a aprendizagem, estamos a envolver os alunos na resolução de problemas e num trabalho de projeto, o que permite que os estudantes “see more connections, becoming more intrinsically interested, and thus also pay better attention” (Hamari et al., 2016, p. 171). Ao dar significado às tarefas, o esforço que o aluno está disposto a realizar é muito maior, pois o aluno sabe que o que está a fazer irá ser útil para algo.

Ao analisar o impacto de fatores como o envolvimento (*engagement*), imersão (*immersion*), desafio (*challenge*) e capacidades percebidas (*perceived skill*) na aprendizagem, Hamari et al. (2016) concluíram que o envolvimento no jogo tem um efeito positivo na aprendizagem. Por outro lado, verificaram que a imersão no jogo não tem um efeito significativo. “The perceived challenge of the game affected learning, both directly and via the increased engagement. Challenge was an especially strong predictor of learning outcomes. Perceived skill did not affect learning directly, but it also impacted learning via a significant mediation effect through engagement” (idem, p. 175). É de salientar que o envolvimento do jogador no jogo, o desafio do jogo e o que é percebido pelo jogador são importantes como preditores de aprendizagem. Se para atingir o nível de *flow* - ou experiência ótima, “estado de concentração profunda” (Csikszentmihalyi, 2002, p. 69) - é necessário que seja suficientemente desafiante, mas sem ser demasiado fácil. Importa, então, criar um jogo que mantenha um equilíbrio constante entre o desafio que proporciona e a capacidade do jogador em realizá-lo.

Os jogos, com a designação de *serious game* ou de *game-based learning*, têm vindo a ser utilizados no ensino superior (Fitz-Walter, Tjondronegoro, & Wyeth, 2012; Poy-Castro, Mendaña-Cuervo, & González, 2015; Whitton, 2009, 2010; Zolotov, 2014). Whitton (2010) ao reconhecer os jogos como uma excelente ferramenta de aprendizagem para adultos, salienta que deveremos, no momento de os aplicar, ter o cuidado de esclarecer o contexto e os objetivos de sua aplicação, sendo estes mais eficazes quando estão diretamente ligados à prática.

É neste contexto que importa caracterizar os destinatários de jogos *mobile* quando se pretende desenvolver jogos. Só conhecendo as preferências e hábitos dos jogadores se podem desenhar jogos mais envolventes e que possam criar o estado de *flow* necessário.

3. Preferências de Jogo *Mobile* no Ensino Superior

Para concebermos o jogo *Konnecting*, e no âmbito do projeto “Dos Jogos às Atividades Interativas para *Mobile-Learning*”, consideramos necessário conhecer as preferências de jogo *mobile* dos estudantes universitários, tendo subjacente a seguinte questão de investigação: Que tipos de jogos preferem os estudantes?

Desenvolvemos um questionário com quatro dimensões, nomeadamente: 1) Caracterização do estudante, 2) Caracterização dos hábitos de jogo, 3) Preferências sobre os jogos e 4) Aprendizagem de conteúdos curriculares através de jogos. O instrumento foi avaliado por três peritos em jogos e em metodologia da investigação.

O *survey* (Babbie, 1997) foi realizado *online* no ensino superior de 21 de maio a 16 de setembro de 2013, em Portugal. Responderam 1101 estudantes, 693 sujeitos do género feminino e 408 do género masculino, sendo que destes apenas 626 são jogadores, isto é, 56,9% (Tabela 1).

Género	Amostraf	%
Feminino	363	58,0
Masculino	263	42,0
Total	626	100,0

Tabela 1 – Género da amostra

A maioria dos sujeitos da amostra é do género feminino (58%), tal como a maioria dos estudantes no ensino superior em Portugal (cf. PORDATA¹ de 2013). Relativamente aos ciclos de estudos, verifica-se que a maioria é do 1º Ciclo de estudos (65,3%), tal como ocorre com o número de estudantes matriculados no país por ciclos (231.468 no 1º Ciclo e 117.265 no 2º Ciclo de estudos). A maioria dos alunos tem menos de 23 anos (70,8%) o que se enquadra na idade média de frequência dos 1º e 2º Ciclos.

3.1. Resultados do Survey no Ensino Superior

O número de horas, em média, gasto por semana a jogar é no total de 4,2h, mas são eles que jogam mais tempo (5,4h), elas ficam pelas 3,4h.

A maioria dos respondentes (71,6%) prefere jogar só, embora se distribuam do seguinte modo: 82,1% para o género feminino e 57,0% para o género masculino (Tabela 2). Os que preferem jogar com outros *online* (28,4%) fazem-no sobretudo em equipas (18,2%) e são sobretudo jogadores do género masculino (43,3%).

Jogar jogos	Total %	Feminino %	Masculino %
Só	71,6	82,1	57,0
Com outros online	28,4	17,9	43,0
Em equipa	18,2	7,4	33,1
Um contra outro	13,3	9,6	18,3

Tabela 2 – Preferência por jogar só ou acompanhado

¹ Informação em: <http://www.pordata.pt/Portugal/Alunos+matriculados+pela+1.a+vez+no+ensino+superior+total+e+por+sexo-1047>

Os respondentes referiram um total de 177 jogos, mas os cinco jogos mais jogados são *Candy Crash*, *Angry Birds*, *The Sims*, *Bubbles*, e na 5ª posição surgem em *ex-aequo*: *Flow*, *Fruit Ninja* e *Paciência* (Tabela 3).

Ordenação dos 5 jogos mais jogados	Todos os sujeitos	Feminino	Masculino
1 ^o	Candy Crash	Candy Crash	Angry Birds
2 ^o	Angry Birds	The Sims	League of Legends (LoL)
3 ^o	The Sims	Angry Birds	Football Manager (FM)
4 ^o	Bubbles	Bubbles	Pro Evolution Soccer (PES)
5 ^o	Flow / Fruit Ninja / Paciência	Fruit Ninja	Flow / Hill Climb Racing

Tabela 3 – Jogos mais jogados pelo total dos respondentes e por género

Na altura em que este estudo foi realizado, o *Candy Crash Saga* era o jogo mais popular entre os estudantes universitários em Portugal (Carvalho et al., 2014), mas também refletia uma tendência generalizada. Foi o jogo que obteve mais *downloads* em 2013 na *iOS App Store* e no *Google Play* (App Annie, 2014). Também se constatou que quatro dos jogos mais jogados pelos estudantes portugueses pertencem ao *ranking* mundial: *Candy Crash Saga*, *Angry Birds*, *Fruit Ninja* e *Hill Climb Racing*.

Analisando as preferências por género, verifica-se que os sujeitos do género masculino preferem jogos de desporto, nomeadamente futebol (*PES* e *FM*). São jogos longos onde são necessários objetivos bem definidos e alcançáveis através de esforço (LoL, PES e FM). Eles gostam de interagir com sistemas, ou seja, um conjunto definido de estruturas, comportamentos e interações com limites específicos de tempo e de espaço (*Flow* e *Hill Climb Racing*). Já os sujeitos do género feminino preferem jogos com partidas curtas e sistemas de recompensa elevados. O objetivo não é atingir o fim, mas ser reconhecido entre os pares, recebendo elogios do sistema, partilháveis com os pares, enquanto se joga (*Candy Crash*, *Angry Birds*, *Bubbles* e *Fruit Ninja*) (Carvalho, Araújo & Zagalo, 2014).

4. Análise dos Jogos Mais Jogados

4.1. Características do Jogo consideradas mais importantes

Inquirimos os estudantes sobre quais são as características de um jogo que eles consideram mais importantes para continuarem a jogar, tendo presente o nosso objetivo de criar um jogo.

Na Figura 1, verifica-se que se destaca, como a característica mais pontuada do jogo o *gameplay*, seguindo-se os cenários, os efeitos gráficos e as animações, a história, as personagens, ser um jogo com muitos níveis e ser um jogo longo. Os sons e a música são os menos considerados. Squire (2011) também considera que não é de admirar dada a familiaridade dos jogadores com essas características.

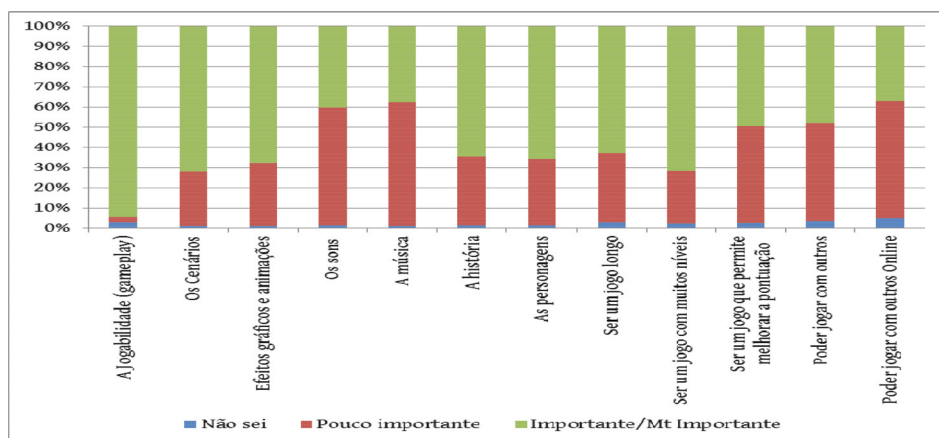


Figura 1 – Importância das características do jogo para continuar a jogar

No instrumento de recolha de dados, também se perguntava porque gostavam de jogar esses jogos. Para a análise das respostas, baseamo-nos nas seis dimensões identificadas por Sherry, Lucas, Greenberg, & Lachlan (2006): *Excitação, Desafio, Competição, Desvio, Fantasia e Interação social*. Mas rapidamente nos apercebemos que não eram suficientes para classificar as respostas, tendo incluído mais duas dimensões: Características específicas do jogo (nomeadamente as características do *game design*: música, cenários, gráficos, ações, história, recompensas, tipo de jogo, etc.) e a Aprendizagem (se o respondente destaca que aprende alguma coisa). Na Figura 2, destacam-se como motivos para jogar os jogos as Características específicas do Jogo (45,5%), o Desafio (31,3%) e a Fantasia (20,0%). Como características específicas mais mencionadas identificámos o tipo de jogo, os efeitos gráficos e os cenários. Já relativamente ao desafio o que é mais mencionado são capacidades específicas que o jogo exige, em termos de fantasia mencionam a temática do jogo (principalmente futebol) e ações que podem realizar (e.g., ser treinador, criar histórias).

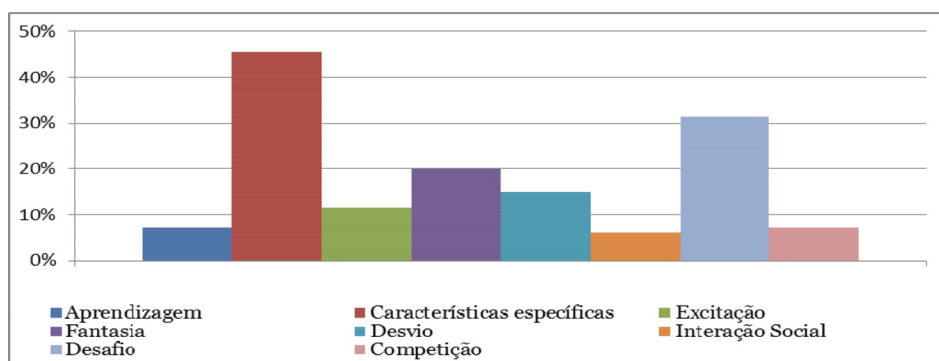


Figura 2 – Motivos para gostar de jogar os jogos

É importante recordar, como já foi mencionado, que no estudo realizado por Hamari et al. (2016), o desafio que o jogo proporciona é um bom preditor da aprendizagem. Pelos dados que recolhemos, o desafio sentido é um dos componentes que mais cativam os estudantes do Ensino Superior em Portugal.

4.2. Aprender através de Jogos no Ensino Superior

Por fim, sondamos os estudantes sobre se gostariam de jogar jogos como complemento às suas atividades de aprendizagem. A maioria respondeu favoravelmente (78,12%), verificando-se uma semelhança entre os géneros, elas manifestando a sua concordância com 78,5% e eles com 77,6%. Aos que responderam afirmativamente solicitamos que nos indicassem o tipo de jogo que gostariam de jogar para aprender os conteúdos curriculares, tendo por base a lista apresentada por Connolly et al. (2012): Ação, Aventura, Desporto, Estratégia, *First Person Shooter*, *Casual games*, Jogos de Corridas, *Board Game*, Luta, Plataforma, *Puzzle*, *Role-Playing* e Simulação.

Na Tabela 4, apresentam-se os respondentes (n=489) que são favoráveis à utilização de jogos para aprender os conteúdos curriculares. Os tipos de jogos mais listados são de estratégia (72,8%), seguidos por simulação (58,7%) e depois por ação (41,9%). Esta preferência geral também se reflete na mesma ordem em ambos os géneros.

Tipo de jogo	N=489	Feminino (n=285)	Masculino (n=204)
Ação	41,9	35,4	51,0
Estratégia	72,8	77,5	66,2
Simulação	58,7	60,7	55,9

Tabela 4 – Preferência pelo tipo de jogos para aprender

No entanto, os tipos de jogo indicados pelas jogadoras para aprender não correspondem aos tipos de jogo que elas jogam. Verifica-se um contraste sobretudo nas preferências das jogadoras entre o jogar por lazer *versus* o jogar para aprender.

4.3. Princípios de Aprendizagem Subjacentes aos Jogos

Depois de ter jogado vários videojogos, Gee (2003) identificou 36 princípios de aprendizagem. Os jogos *mobile* que os estudantes universitários jogam, na generalidade, são simples e com partidas curtas, tendo-se identificado sete princípios de aprendizagem (Tabela 5).

Os princípios de aprendizagem *Psychosocial Moratorium* e *Amplification of Input*, geralmente, estão presentes em qualquer jogo. Há a expectativa que se corram riscos sem consequências, por outro lado, tudo acontece mais rapidamente do que na vida real. Por exemplo, num jogo de futebol real uma partida dura 90 minutos enquanto que num jogo como o PES pode durar de 4 a 12 minutos.

Os seguintes três princípios *Achievement*, *Regime of Competence* e *Intuitive Knowledge* reportam-se ao conhecimento do jogador sobre as suas capacidades. Perante cada etapa

superada, o jogador sente prazer, uma recompensa intrínseca, e sabe que está a dominar uma capacidade. O jogo gere o equilíbrio entre desafio e as capacidades (*skills*) do jogador que, com prática, vão sendo melhoradas. É esta prática que lhe dá um “*intuitive knowledge*” para resolver algumas tarefas, mesmo sem saber explicar como o realizou. Estes princípios levam os jogadores a sentir que são capazes de fazer qualquer coisa, que têm controlo, bastando esforço e empenhamento para o atingir.

No *Concentrated Sample* as regras do jogo e as possíveis ações são apresentadas no início do mesmo. Assim, elas são aprendidas rapidamente e numa fase inicial, fazendo com que o resto do jogo seja mais fácil e mais simples.

Por fim, o *Affinity Group* centra-se nos jogadores como elementos de um grupo que partilha um mesmo interesse, neste caso um determinado jogo. Sendo que estes grupos se podem reunir de forma presencial, embora o mais comum nos dias de hoje sejam as redes sociais e os fóruns online, onde partilham conquistas, trocam ideias sobre o próprio jogo, pedem ajuda ou ensinam os que se iniciam no jogo.

Princípio	Descrição
6. <i>Psychosocial Moratorium Principle</i>	“Learners can take risks in a space where real-world consequences are lowered.” (p.67)
10. <i>Amplification of Input Principle</i>	“For a little input, learners get a lot of output.” (p.67)
11. <i>Achievement Principle</i>	“For learners of all levels of skill there are intrinsic rewards from the beginning, customized to each learner’s level, effort, and growing mastery and signaling the learner’s ongoing achievements.” (p.67)
14. <i>Regime of Competence Principle</i>	“The learner gets ample opportunity to operate within, but at the outer edge of, his or her resources, so that at those points things are felt as challenging but not “undoable.” (p.71)
22. <i>Intuitive Knowledge Principle</i>	“Intuitive or tacit knowledge built up in repeated practice and experience, often in association with an affinity group, counts a great deal and is honored. Not just verbal and conscious knowledge is rewarded.” (p.111)
25. <i>Concentrated Sample Principle</i>	“The learner sees, especially early on, many more instances of fundamental signs and actions than would be the case in a less controlled sample. Fundamental signs and actions are concentrated in the early stages so that learners get to practice them often and learn them well.” (p.137)
35. <i>Affinity Group Principle</i>	“Learners constitute an “affinity group”, that is, a group that is bonded primarily through shared endeavors, goals, and practices and not shared race, gender, nation, ethnicity, or culture.” (p.212)

Tabela 5 – Princípios de Aprendizagem (Gee, 2003) identificados

4.4. Mecânicas de Jogo e Game Design

Adams & Dormans (2012) identificam nos jogos cinco tipos de mecânicas: física, economia interna, progressão, manobra tática e interação social. Os autores identificaram para cada tipo de jogo os tipos de mecânicas que lhes estão afetas. Tendo presente essa classificação e os tipos de jogos a que correspondem os jogos mais jogados sintetizamos as mecânicas que lhes estão subjacentes.

Os jogos mais jogados pelos estudantes correspondem aos seguintes tipos: *puzzle* (*Candy Crash*, *Angry Birds*, *Flow* e *Paciência*), simulação (*The Sims*) e arcada (*Bubbles* e *Fruit Ninja*). Os jogos *puzzle* integram as mecânicas de física (movimentos, disparos e salto) e de progressão (níveis pré-definidos com tarefas com dificuldade crescente, *storyline* para definir os objetivos dos jogadores). Os jogos de simulação comportam mecânicas de física, economia interna (*power-ups*, coletáveis, pontos, vidas e gestão de itens) e de progressão e os jogos de arcada, embora não apareçam na lista de Adams & Dormans (2012), consideramos que utilizam as mecânicas de física e de progressão.

Do ponto de vista do *game design*, verificamos que nos jogos mais jogados, de uma maneira geral, os cenários não são reais, assemelham-se a *cartoons*. Os efeitos gráficos e as animações dão um *feedback* positivo ao jogador, dando-lhe a sensação de mestria no jogo e incentivando-o a continuar. As histórias são simples e têm como finalidade introduzir o jogador no jogo e motivá-lo a jogar (e.g., *Candy Crush*, *Fruit Ninja* e *Angry Birds*) ou a história vai sendo revelada ao longo do jogo, como ocorre em *Bubbles*. Exceção é o *The Sims* cuja história é mais complexa e vai sendo decidida pelo jogador, enquanto que os jogos *Paciência* e *Flow* não têm história.

As personagens são simples, de tipo *cartoon*, e fazem movimentos engraçados quando o jogador realiza uma jogada. Estas manifestações afetivas tendem a aumentar o envolvimento e empenho do jogador, pois acaba sempre por sentir alguma empatia por aquela personagem.

5. Componentes a Incluir em Jogos *Mobile* para o Ensino Superior

Tendo presente as preferências dos estudantes do ensino superior, os princípios de aprendizagem de Paul Gee (2003) identificados, as mecânicas de jogo propostas por Adams & Dormans (2012) e o *game design*, consideramos pertinente os seguintes componentes na criação de jogo *mobile* para o ensino superior: o contexto, as tarefas, os níveis, o *feedback*, o *leaderboard* e o princípio do grupo de afinidade (Carvalho, Araújo & Zagalo, 2014).

O **Contexto** para o desenvolvimento do jogo deve estar relacionado com a unidade curricular ou o módulo e deve refletir-se no tema da história do jogo. Os jogadores têm que resolver várias **Tarefas** ou missões, preferencialmente de curta duração. Essas tarefas estão relacionadas com **Níveis** de dificuldade ou com os diferentes temas do módulo.

Cada **Tarefa** tem um limite de tempo para submeter ou para completar, também pode ter um temporizador para desafiar os jogadores. O grau de dificuldade deve ser moderado mas suficientemente desafiante para manter os estudantes envolvidos, mantendo o seu interesse (Csikszentmihalyi, 2002). Pode haver mecanismos de ajuda para apoiar o jogador em dificuldade, podendo mesmo remeter para o grupo de afinidade.

As Tarefas ou missões devem ter em atenção os seguintes princípios de aprendizagem já descritos em cima: *Psychosocial Moratorium*, *Amplification of Input*, *Regime of Competence*, *Intuitive Knowledge*, *Concentrated Sample* e *Achievement*. Em síntese, permitir repetir as vezes necessárias, transmitir um sentimento de competência que, com esforço e empenho, o desafio pode ser superado e também proporcionar o sentimento de conquista a cada etapa concluída.

O **Feedback** é extraordinariamente importante para aprender, porque orienta de imediato o jogador. O *Feedback* positivo deve ser divertido, dispondo bem o jogador. O efeito gráfico deve enaltecer o feito do jogador. Se as tarefas ou missões não são bem-sucedidas, o jogador recebe punições.

A execução do jogo pelo jogador bem como a sua posição relativa no mesmo face aos outros, é algo que aguça a concorrência. À medida que as tarefas vão sendo executadas podem ser visíveis no *Heads-Up Display*. Além disso, no **Leaderboard** aparece a ordenação dos jogadores, sendo visíveis apenas os cinco melhores. Se o jogador não se encontra entre estes, pode ver a sua posição. Isto permite focar a atenção dos jogadores nos primeiros lugares, sem que se sintam intimidados por atingirem lugares inferiores. Para cada Tarefa deve haver um *Leaderboard diferente*. Recompensas e punições são obtidas através de *feedback*, pontuações ou *leaderboard*.

Um outro aspeto que consideramos importante é o **Grupo de Afinidade** (Gee, 2003), que se relaciona com os aspetos sociais do grupo, permitindo a interação entre jogadores em contexto informais.

O som e a música não são muito relevantes para este nível de educação dos jogadores. Os cenários podem ser simples mas relacionados com a temática. Um tutorial e mecanismos de ajuda devem estar disponíveis.

6. O Jogo *Konnecting*

O jogo *Konnecting*: o *Homem ser comunicante* foi desenvolvido para sistema Android tendo como destinatários estudantes do ensino superior do 1º Ciclo de estudos. A descrição que se apresenta respeita os componentes identificados para criar jogos *mobile*.

6.1. Contexto

O jogo foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular Processos de Comunicação e Educação da Licenciatura em Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Como o título do jogo sugere, centra-se na evolução da comunicação humana desde a Pré-História até aos nossos dias. Como *storytelling* deparamo-nos com um extraterrestre - Komuniket - que é incumbido de reportar o modo como os seres terrestres comunicam (Figura 3). Na Terra, viajou no tempo e tirou várias fotografias que estão organizadas cronologicamente, mas precisa de ajuda para as compreender.

6.2. Tarefas e níveis

O jogo tem dois níveis: *Kronos* (Figuras 4 e 5), cronologia sobre a comunicação humana, dividida em sete etapas que incluem um total de 82 tarefas e *Zapping temático* (Figuras 6 e 7), que apresenta cinco travessias temáticas, e só é desbloqueado depois do jogador terminar o *Kronos*.

No *Kronos*, o jogador tem que identificar três palavras ou expressões que ajudem a caracterizar a imagem que lhe é apresentada (Figura 4). Para isso pode optar por ler um pequeno texto explicativo, intercetando a apresentação das três áreas de resposta.



Figura 3 – O jogo *Connecting*

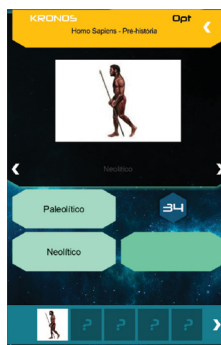


Figura 4 – Tarefa no Kronos



Figura 5 – Etapas do Kronos

Depois deparará com seis palavras ou expressões, onde é necessário selecionar três. Dispõe de um minuto para completar a tarefa.

O *Kronos* está organizado em sete etapas (Figura 5), representadas por oito imagens que correspondem aos momentos de viragem na história da comunicação, que se vão desbloqueando à medida que o jogador as executa.



Figura 6 – Menu do Zapping temático



Figura 7 – Exemplo de tarefa no nível 2 - Zapping temático

No *Zapping temático* o jogador tem acesso a cinco travessias temáticas, como por exemplo: “Escrita e alfabetos” ou “A Galáxia Marconi e a Aldeia Global” (Figura 6). O jogador tem acesso a um pequeno texto de contextualização da temática, de seguida, perante uma expressão ou termo apresentado deve selecionar a imagem adequada, de quatro disponíveis (Figura 7).

6.3. Feedback

O *feedback* é apresentado através de efeitos gráficos e sempre que o jogador executa uma tarefa. No *Kronos*, perante cada imagem são validadas as três palavras selecionadas e vão

sendo somados pontos; no *Zapping temático* é validada a imagem destacada, somando também pontos. Terminado o jogo, o jogador recebe do Komuniket um certificado, cujo texto depende das pontuações obtidas.

6.4. eaderboard

O jogo tem vários *Leaderboards*: total, só *Kronos*, só *Zapping temático* e de cada uma das etapas do *Kronos* e de cada travessia temática no *Zapping*. Deste modo, os jogadores, na turma onde estão registados, sabem a posição dos cinco melhores em cada tipo de *leaderboard*, bem como a posição relativa do próprio jogador, caso não integre os cinco primeiros. Esta informação pretende ser estimulante para o jogador; levando-o a melhorar as suas pontuações.

6.5. Princípio do Grupo de Afinidade

Os jogadores têm que se registar no jogo, selecionando a turma. Só podem jogar depois de aceite o seu registo pelo professor. Assim, no *leaderboard* sabem quem são os colegas que estão melhor posicionados.

Cria um tema de discussão que é partilhado por todos, permitindo troca de ideias, dicas, seguir as conquistas dos melhores.

6.6. Implementação

O jogo foi criado na linguagem de programação Java com a ajuda de uma biblioteca de desenvolvimento de jogos denominada de “libGDX”. Para as animações foi também usada uma biblioteca chamada “Universal Tween Engine”.

Para diminuir ao tamanho do espaço ocupado pelas imagens foram gerados atlas de imagens com a aplicação “GDX Texture Packer”. Como a biblioteca “libGDX” aceita apenas fontes como imagem, foi usado o programa “BitMap Font Creator” para criar também atlas das várias fontes de texto.

O jogo tem uma componente “online”, sendo os servidores utilizados os da instituição. O jogo comunica com um servidor segundo uma arquitetura “REST”, enviando a informação em formato JSON.

7. Conclusões

O percurso feito até à criação do jogo permitiu compreender os interesses dos estudantes do ensino superior relativamente aos jogos *mobile*, as suas preferências de jogo, bem como a sua receptividade a aprenderem conteúdos curriculares através de jogos.

Os 36 princípios de aprendizagem propostos por Paul Gee (2003) permitiram-nos analisar os jogos mais jogados numa perspetiva pedagógica. Perante os jogos selecionados, também nos apercebemos que os estudantes têm preferência por jogos com vários níveis e partidas rápidas.

O jogo *Konnecting*: o *Homem ser comunicante* que concebemos, reflete os princípios de aprendizagem identificados, bem como as preferências de jogo dos estudantes. Apresenta

dois níveis, mas tem muitas tarefas para serem executadas. O jogador recebe *feedback* frequentemente perante as suas seleções e tem um papel constantemente interventivo. Por exemplo, embora haja informação disponível, para uma mais rápida resolução da tarefa, esta não é de leitura obrigatória, devendo o jogador assinalar que a quer ler. Finalizamos os testes de usabilidade, tendo numa primeira fase sido realizados testes com um sujeito e um observador e numa segunda fase utilizou-se a técnica do inquérito por questionário (Martins, Queirós, Rocha, & Santos, 2013). Na próxima etapa desta investigação, vamos aplicar o jogo em contexto de ensino e aquilatar a aprendizagem alcançada e a reação dos estudantes ao jogo. Esperamos, assim, atingir, conforme defendem Hamari & Nousiainen (2015), o envolvimento dos alunos e consequentemente um efeito positivo na aprendizagem dos alunos.

8. Agradecimentos

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto - PTDC/CPE-CED/118337/2010.

Referências

- Adams, E., & Dormans, J. (2012). *Game Mechanics - Advanced Game Design*. Berkeley, CA: New Riders.
- App Annie. (2014). *App Annie Index: 2013 Retrospective – The top trends of 2013*. Retrieved from <http://blog.appannie.com/app-annie-index-retrospective-2013/>
- APDC. (2013, September 9). Smartphones crescem 25% em Portugal. Retrieved from http://www.apdc.pt/Artigo.aspx?channel_id=004A7FFA-301B-41C2-B331-1CEE7D8EAAA2&content_id=704A96FD-0EA3-4804-848C-B7C526679024&lang=pt
- Babbie, E. (1997). *Survey Research Methods*. Belmont, California: Wadsworth.
- Carvalho, A. A. A. (2012). Mobile Learning: rentabilizar os dispositivos móveis dos alunos para aprender. In A. A. A. Carvalho (org.), *Aprender na era digital: jogos e mobile learning* (pp. 149-163). Santo Tirso: De Facto.
- Carvalho, A. A., Araujo, I. C., & Zagalo, N. (2014). A Framework for Gamified Activities Based on Mobile Games Played by Portuguese University Students. In P. Kommers, T. Issa, T. Issa, D.-F. Chang, & P. Isaías (Eds.), *Proceedings of The International Conferences On Educational Technologies (ICEduTech 2014)* (pp. 89–96). New Taipei City: IADIS.
- Carvalho, A. A., Araújo, I. C., Zagalo, N., Gomes, T., Barros, C., Moura, A., & Cruz, S. (2014). Os jogos mais jogados pelos alunos do Ensino Básico ao Ensino Superior.. In A. A. Carvalho, S. Cruz, C. G. Marques, A. Moura, & I. Santos (Eds.), *Atas do 2.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning* (pp. 23–37). Braga: CIED. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10316/25740>

- Carr, N. (2012). *Os Superficiais - O que a Internet está a fazer aos nossos cérebros*. Lisboa: Gradiva.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661–686. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.004
- Csikszentmihalyi, M. (2002). *Fluir*. Sta Maria da Feira: Relógio D'Água.
- Fitz-Walter, Z., Tjondronegoro, D., & Wyeth, P. (2012). A gamified mobile application for engaging new students at university orientation. In *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference on - OzCHI '12* (pp. 138–141). New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/2414536.2414560
- Gee, J. P. (2003). *What Video Games have to teach us about learning and literacy*. EUA: Palgrave Macmillan.
- Gee, J. P. (2007). *Good Video Games + Good Learning: Collected Essays on Video Games, Learning and Literacy*. New York: Peter Lang.
- Hamari, J., & Nousiainen, T. (2015). Why Do Teachers Use Game-Based Learning Technologies? The Role of Individual and Institutional ICT Readiness. In *Proceedings of the 48th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Hawaii: IEEE.
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. doi:10.1016/j.chb.2015.07.045
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens* (4ª edição). São Paulo: Editora Perspectiva S.A.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer.
- Klopfer, E. (2008). *Augmented Learning: Research and design of mobile educational games*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Koster, R. (2005). *The Theory of Fun for Game Design*. EUA: Paraglyph Press.
- Laurillard, D. (2002). *Rethinking University Teaching. A conversational framework for the effective use of learning technologies*. London: Routledge Falmer.
- Malliet, S., & Meyer, G. de. (2005). The History of the Video Game. In J. Raessens & J. Goldstein (Eds.), *Handbook of Computer Game Studies* (pp. 25–45). London: The MIT Press.
- Martins, A. I., Queirós, A., Rocha, N. P., & Santos, B. S. (2013). Avaliação de Usabilidade: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Ibérica de Sistemas E Tecnologias de Informação*, 11, 31–43. doi:10.4304/risti.11.31-43
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken - Why games make us better and how they can change the world*. New York: Penguin Books.

- Oliveira, R. (2014). Aplicação de audience response systems em aulas de biologia molecular como ferramenta de incentivo à participação ativa nas aulas. In A. A. Carvalho, S. Cruz, C. G. Marques, A. Moura, & I. Santos (Eds.), *Atas do 2.o Encontro sobre Jogos e Mobile Learning* (pp. 444–451). Braga: CIEEd. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10316/25740>
- Poy-Castro, R., Mendaña-Cuervo, C., & González, B. (2015). Diseño y evaluación de un juego serio para la formación de estudiantes universitarios en habilidades de trabajo en equipo. *Revista Ibérica de Sistemas E Tecnologias de Informação*, E3, 71–83. doi:10.17013/risti.e3.71-83
- Prensky, M. (2010). *Teaching Digital Natives. Partnering for real learning*. Thousand Oaks: Corwin.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of Play - Game Design Fundamentals*. *Toxicological sciences: an official journal of the Society of Toxicology* (Vol. 138). Massachusetts London, England: The MIT Press Cambridge. doi:10.1093/toxsci/kft290
- Sherry, J. L., Lucas, K., Greenberg, B. S., & Lachlan, K. (2006). Video game uses and gratifications as predictors of use and game preference. In P. Vorderer & J. Brryant (Eds.), *Playing Computer games: Motivations, responses, and consequences* (pp. 248–262). Mahwah: Erlbaum.
- Squire, K. D. (2011). *Video Games and Learning - Teaching and Participatory Culture in the digital age*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Whitton, N. (2009). Learning and Teaching with Computer Games in Higher Education. In T. Connolly, M. Stansfield, & L. Boyle (Eds.), *Games-Based Learning for Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practice* (pp. 18–33). Hershey, PA: Information Science Reference. doi:10.4018/978-1-60566-360-9.ch002
- Whitton, N. (2010). *Learning with Digital Games: A Practical Guide to Engaging Students in Higher Education*. New York: Routledge.
- Zolotov, M. J. N. (2014, February 29). *Collecting data for indoor mapping of the university of Münster via a location based game*. Universität Münster. Retrieved from <http://run.unl.pt/handle/10362/11754>

Implementación del Portfolio Europeo de las Lenguas Electrónico: estudio de un caso

Mario-Jesús Mira-Giménez¹

mariojmira@gmail.com

¹ Escuela Oficial de Idiomas, C/Marqués de Molins, 56-58, 03004, Alicante, España.

DOI: 10.17013/risti.16.46-59

Resumen: Este artículo describe la aplicación del Portfolio Europeo de las Lenguas Electrónico (e-PEL) en la Escuela Oficial de Idiomas de Alicante. El estudio fue realizado durante un semestre en dos grupos de alumnos de alemán de nivel B1.1, partiendo de la correlación entre su utilización y el aprendizaje lingüístico y estratégico. De igual manera, se analizó su adecuación para la evaluación formativa y sumativa. A través de un Pretest, un Test y un Postest se recogieron datos cuantitativos sobre el rendimiento en las cuatro destrezas lingüísticas, mientras que los estudiantes rellenaron un cuestionario para recopilar datos cualitativos sobre su utilización para el aprendizaje de idiomas. La investigación ha demostrado que el e-PEL ha repercutido positivamente en la adquisición de destrezas y estrategias lingüísticas. Sin embargo, la leve mejoría podría ser mayor si se realizara una implementación tecnológica de esta herramienta.

Palabras-clave: Aprendizaje de idiomas; ELAO; TIC; portfolio electrónico.

Implementation of the Electronic European Language Portfolio: study of a case

Abstract: This article describes the application of the Electronic European Language Portfolio (e-ELP) in the Official Language School of Alicante. The study was conducted during a semester in two groups of students studying German (level B1.1), based on the correlation between its use and language and strategic learning. Similarly, its suitability for the formative and summative evaluation was analyzed. Through a pretest, a test and a posttest, quantitative data on results in the four language skills were collected, while students completed a questionnaire to collect qualitative data on its use for language learning. Research has shown that e-ELP has positively affected the acquisition of language skills and strategies. However, the slight improvement could be higher if a technological implementation of this tool were made.

Keywords: Language learning; CALL; ITCs; electronic portfolio.

1. Introducción

Los objetivos generales del *Marco Común Europeo de Referencia de las Lenguas* (en adelante, MCERL) se centran en la reflexión de los hablantes de la lengua, sean profesores o alumnos, sobre el proceso y las estrategias de interacción, las capacidades necesarias para la intercomunicación y el establecimiento de objetivos y la evaluación del progreso. Asimismo, están orientados hacia la promoción de la comunicación entre filólogos, el establecimiento de objetivos de aprendizaje y la descripción del proceso de su consecución. El MCERL es útil para todas las personas que participan en el proceso de enseñanza de idiomas: docentes, formadores de profesores, examinadores, autores de material didáctico, así como, los alumnos y a cualquier hablante de lenguas, tanto en el ámbito educativo, como fuera de él. Con el objetivo de promover el intercambio de experiencias y la movilidad de los ciudadanos europeos, el MCERL propone una unificación de niveles y reconocimiento de certificados, encaminados hacia la homologación de las titulaciones de idiomas (Consejo de Europa, 2002).

En el apartado de evaluación, el MCERL considera positiva la introducción de un Portfolio Europeo de Lenguas (en adelante, PEL), que brindaría a los usuarios la posibilidad de registrar su progreso en la competencia plurilingüe mediante la recopilación de experiencias de aprendizaje de todo tipo en todas las lenguas que se dominen, puesto que, si no fuera así, muchas de estas experiencias carecerían de registro y reconocimiento. De esta manera, el PEL aspira a convencer a los usuarios a dejar constancia regularmente de información que actualice su estado de dominio de cada lengua, mediante la autoevaluación. De vital importancia es el carácter responsable y transparente de las anotaciones a fin de que estas reflejen de forma fidedigna la competencia lingüística, para lo cual el MCERL debe ser su fundamentación (Cassany, Aranzabe & Ceballos-Escalera, 2006).

En 2003 comenzó la implementación del PEL en diversos centros educativos, entre ellos también las EOI (en adelante, Escuelas Oficiales de Idiomas). El PEL en calidad de instrumento de evaluación se caracteriza por la evaluación del aprendizaje en lo que respecta al proceso y al producto, la reflexión del alumno sobre su propio aprendizaje en calidad de participe en el proceso de evaluación, el desarrollo de destrezas colaborativas entre los alumnos mediante la coevaluación, el fomento de la capacidad de resolución de problemas, la caracterización de las tareas de aprendizaje, según su relevancia y la adaptación del aprendizaje a las necesidades del alumnado (Barragán, 2005).

En 2009, se comenzó a aplicar la versión electrónica del PEL, el e-PEL (Portfolio Electrónico de las Lenguas Electrónico), dependiente del OAPEE (Organismo Autónomo Programas Educativos Europeos). El e-PEL se concibe como un proyecto de centro, en el que se implican tanto los usuarios, como los docentes y los compañeros de aprendizaje (Trujillo, 2010).

Esta investigación persigue el análisis del e-PEL en la EOI de Alicante como herramienta de aprendizaje y evaluación. El objetivo general se divide en los siguientes objetivos específicos: establecer su utilidad para el aprendizaje significativo, el aprendizaje estratégico y la evaluación y autoevaluación de aprendizajes. Se ha partido de la hipótesis de que el e-PEL favorece el aprendizaje lingüístico y cultural y su evaluación y la

adquisición de estrategias de aprendizaje. Además, se estudiará la vertiente tecnológica del e-PEL con el fin de su implementación a través de la Web 2.0 y Web 3.0.

2. Marco teórico

El MERCL ha supuesto una revolución en la enseñanza-aprendizaje de idiomas. Atienza (2002) resume sus logros mediante el carácter exhaustivo tanto práctico como teórico, el aprendizaje integrado de lenguas, la competencia comunicativa única, que se caracteriza por el desequilibrio, la evolución, la diferenciación, la parcialidad y la funcionalidad, para la L1 y la L2, el desarrollo de la conciencia lingüística y comunicativa, independiente de la edad del hablante y la necesidad del currículum lingüístico-cultural único. López et al. (2010, p. 21) consideran una ventaja el hecho de que «los descriptores comunes de referencia estén descritos en términos independientes del contexto». De esta manera, se evita el problema de que los niveles de las enseñanzas se supediten a la práctica departamental o de aula, en aras de una estandarización. Según ellos, el PEL también constituye un intento de llegar a este objetivo.

Uno de los aspectos de mayor controversia es la evaluación certificativa. Los niveles del MCERL han sido asumidos por las instituciones certificadoras que gestionan los exámenes de lengua, pero sin estudios de validación (De Jong, 2009). El *Foro intergubernamental de política lingüística* focalizó y discutió los principales problemas que plantea el MCERL. El carácter abierto, flexible y no específico supone una indefinición, ya que existen aspectos que el MCERL no concreta (Huhta et al., 2002; Kaftandjieva & Takala, 2002; Weir, 2005). Además, se prioriza la dimensión vertical (descriptores de dominio de la lengua divididos en seis niveles de competencia), en detrimento de la dimensión horizontal (la descripción de las categorías de aprendizaje de idiomas y el uso del lenguaje), lo cual propicia un enfoque superficial del MCERL en materiales didácticos, diseños curriculares, especificaciones de pruebas o exámenes y enfoques de aula. La dimensión plurilingüe del MCERL se soslaya, en una Europa multilingüe que se debate entre la necesidad del inglés como lengua común y la protección de las lenguas minoritarias. El MCERL se limita a proponer el plurilingüismo y pluriculturalismo frente al multilingüismo y multiculturalismo. Desde el punto de vista plurilingüe, el individuo aprende diferentes idiomas, relacionando de forma instintiva las capacidades y conocimientos adquiridos previamente para el aprendizaje de la nueva lengua. Por el contrario, el multilingüismo se refiere, por ejemplo, al aprendizaje de varias lenguas extranjeras de forma independiente, sin que se establezca ninguna relación.

Debido a la globalización, el aprendizaje del inglés vive en la actualidad un auge sin precedentes, que se refleja tanto a nivel individual, como educativo, que ha resultado en la casi defenestración de otros idiomas en la enseñanza reglada, en lo que respecta a la oferta de idioma y a los programas bilingües. Beacco & Byran (2007) publicaron una guía para el desarrollo de políticas educativas en Europa, en la que defendían el ámbito europeo como sociedad multilingüe, en la que se hablan distintas lenguas propias, que integra diversos países multilingües, en la formación de ciudadanos plurilingües que dominan diversas L2 con distintos grados de competencia.

La aplicación práctica del MERCL es el e-PEL, un instrumento didáctico con referencia explícita a los niveles comunes de competencia. Su función informativa es válida

en la medida en que se hace un uso coherente y consistente de los niveles comunes de referencia del MERCL. Estos se resumen en el cuadro de autoevaluación, que se incluye en el *Pasaporte* del e-PEL (Parodi, 2013). Una excepción se hace en el caso de los modelos para los más jóvenes. La versión electrónica incluye también listas de comprobación detalladas adecuadamente formuladas para ayudar a los usuarios a evaluar sus conocimientos lingüísticos con referencia a los niveles comunes.

El e-PEL se fundamenta en la autoevaluación de los usuarios y el registro de la evaluación de los profesores, las autoridades educativas y las entidades examinadoras. El principio de propiedad por parte del alumno significa que el registro de la evaluación del profesor siempre debe ser independiente de la autoevaluación del alumno. Aunque los profesores desempeñan inevitablemente un papel importante de mediador en el desarrollo de las habilidades de autoevaluación de los alumnos, la evaluación docente no se debe utilizar para corregir la autoevaluación del usuario (Fainholc, Zangara & Grassis, 2009).

Esta herramienta para el aprendizaje de lenguas se basa en la homologación de aprendizaje lingüístico e intercultural e incorpora un mínimo de características comunes, que hacen que sea reconocible y comprensible en toda Europa. Además de mantener la estructura de tres partes, todos los e-PEL proclaman su carácter europeo utilizando el logotipo del e-PEL del Consejo de Europa, por lo menos en la portada y en el inicio de cada sección, y utilizan la misma terminología clave relacionada con el e-PEL, especialmente en el *Pasaporte de Lenguas*, la *Biografía Lingüística* y el *Dossier* (Gil & Roca-Piera, 2011).

3. Metodología

La investigación se ha llevado a cabo durante un semestre entre diciembre de 2014 y mayo de 2015 en dos grupos de alemán de nivel B1.1 del MERCL, que constituían el Grupo Experimental y el Grupo de Control. Los datos cuantitativos referentes al progreso en las cuatro destrezas comunicativas se han recopilado a través de un Pretest, un Test y un Postest. Este estudio empírico se ha caracterizado por un diseño de Grupo de Control no equivalente con dos grupos, un Grupo Experimental y un Grupo de Control, sin equivalencia pre-experimental de muestreo, ya que eran grupos naturales, no preestablecidos para la investigación (Cook & Campbell, 1979).

El Pretest ha sido el primer examen parcial del curso que se realizó en noviembre de 2014 con el fin de establecer su competencia lingüística antes del estudio y confirmar su uniformidad. El análisis cualitativo ha posibilitado el análisis de la aplicación del e-PEL al proceso de enseñanza-aprendizaje. La población, objeto de estudio, es uniforme y pertenece a un marco social y geográfico relativamente concreto y homogéneo.

La enseñanza-aprendizaje de idiomas entraña diversas dificultades a las que tanto el docente como el alumno se enfrentan, para la resolución de las cuales es necesario tomar medidas. La investigación-acción es una metodología que nos permite encontrar soluciones a problemas concretos (Burns, 2010). La aplicación del e-PEL a la situación de enseñanza-aprendizaje de idiomas en la EOI implica dificultades para el profesorado y el alumnado, que solo pueden resolverse desde la práctica, ya que implica un cambio fundamental en el enfoque de enseñanza-aprendizaje: el alumno deja de ser un mero observador y pasa a ser el centro de su aprendizaje, mientras que el profesor abandona su papel de único modelo lingüístico y se convierte en un asesor, además de lingüístico, pedagógico.

Por estas razones, este método de investigación es el más adecuado para llevar a cabo este estudio.

Las variables dependientes de este estudio son la mejora de la competencia lingüística en las cuatro destrezas, la correspondencia entre el uso del e-PEL y el aprendizaje significativo, la relación entre la utilización del e-PEL y el aprendizaje estratégico y la validez del e-PEL como herramienta de evaluación y autoevaluación de aprendizajes, ya que están expuestas a la aplicación del método experimental. La competencia lingüística se ha medido a través del método cuantitativo, ya que las calificaciones se expresan de forma numérica y permiten un análisis objetivo. Sin embargo, se ha seleccionado el método cualitativo para medir las otras variables a causa de su carácter más subjetivo, difícilmente cuantificable.

El Pretest, el Test y el Posttest han consistido en cuatro partes independientes: comprensión escrita y oral y expresión e interacción oral y escrita. La estructura corresponde a la PUC (Prueba Unificada de Certificación), si bien se ha reducido el número de tareas y palabras de forma proporcional.

El cuestionario (Anexo 1) incluye 14 ítems en forma de afirmaciones que los alumnos han de valorar según el modelo de escala Likert con cinco niveles de acuerdo o desacuerdo, escala psicométrica de tipo ordinal de uso normal en investigación. El sujeto debe decidir si está totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, indeciso, parcialmente en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación de cada ítem cerrado. Asimismo, el cuestionario contiene tres preguntas abiertas: la nº 12 (*¿Qué aspecto te ha gustado más del e-PEL? ¿Por qué?*), la 13 (*¿Cuál menos? ¿Por qué?*) y la 14 (*¿Qué aspecto del e-PEL cambiarías? ¿Cómo?*) para que los sujetos puedan comentar otros aspectos importantes. Además, se les preguntan las razones que han motivado esta respuesta. El objetivo del cuestionario es averiguar la opinión de los alumnos sobre los objetivos de la investigación (correspondencia entre el uso del e-PEL y el aprendizaje significativo, relación entre la utilización del e-PEL y el aprendizaje estratégico y correlación entre la evaluación objetiva y la autoevaluación de aprendizajes). Por consiguiente, las preguntas del cuestionario han versado de forma proporcionada sobre estos aspectos, según se muestra en la Tabla 1.

Objetivos de investigación	Preguntas del cuestionario
Aprendizaje significativo	1-4
Aprendizaje estratégico	5-7
Evaluación	8-11

Tabla 1 – Objetivos de investigación y preguntas del cuestionario

4. Contexto de la investigación

La EOI Alicante es un centro público de enseñanza especializada de idiomas modernos dependiente de la Conselleria de Educació de la Generalitat Valenciana, situado en la capital de la provincia homónima, cuenta con cuatro aularios en Sant Vicent del Raspeig, el Campello, Sant Joan d'Alacant y Mutxamel, situados en la comarca de l'Alacantí, de los cuales solo en el primero se imparte alemán.

La EOI Alicante cuenta con una parte de la plantilla de profesores estable y otra bastante fluctuante dado el carácter interino de la mayoría de ellos, que imparten clases regulares de once idiomas en horario de mañana y tarde primordialmente (de 15 a 21 horas). Actualmente estamos inmersos en un proceso de diversificación, que se plasma en la ampliación de la oferta educativa del idioma inglés a la formación del profesorado. Las clases son íntegramente de cien minutos dos días a la semana. Esta distribución horaria facilita tanto el seguimiento y la asistencia regular a las clases, como la participación del alumno en otros idiomas, ya que un gran porcentaje de estos está matriculado en más de uno. Asimismo, esta distribución permite al alumno participar en las propuestas culturales que ofrece esta EOI y consecuentemente realizar un mejor aprovechamiento de las clases, al igual que permite al profesor la puesta en práctica e integración de un mayor número de destrezas en cada sesión.

Este centro educativo cuenta con una página web, recurso que se pone a disposición del alumno para facilitar el contacto entre la EOI, el profesor y el alumno, sobre todo a nivel de consultas, enlaces interesantes a otras páginas y realización de ejercicios extras que están colgados en la plataforma *Moodle* de esta página. También existe una biblioteca y sala de autoaprendizaje, que permite a los alumnos acercarse a las TIC aplicadas a la enseñanza de idiomas.

El perfil del alumnado de la EOI es muy heterogéneo, pero se puede destacar que la franja de edad más numerosa es la de 21 a 40 años y gran parte trabaja por cuenta ajena, seguidos por un elevado número de funcionarios. Respecto a los estudios de los alumnos, una mayoría posee estudios universitarios. También se cuenta con un contingente significativo de alumnos procedentes de otros países, lo cual es un indicador del enriquecimiento que supone para las clases la diversidad de culturas, que ofrecen un ejemplo de integración y respeto mutuo.

5. Población de estudio

La investigación se ha realizado en dos grupos de investigación: el Grupo de Control, con 19 sujetos y el Grupo Experimental, con 21, en total, 40 individuos. En el estudio han participado tanto mujeres como hombres, predominando las primeras, especialmente en el Grupo de Control, tal y como se aprecia en la Figura 1 y la Figura 2.

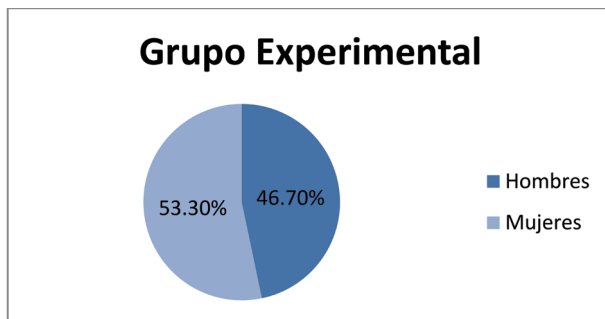


Figura 1 – Sexo de los sujetos del Grupo Experimental

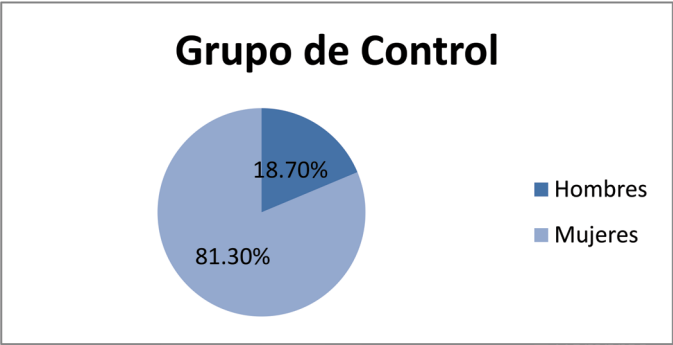


Figura 2 – Sexo de los sujetos del Grupo de Control

La distribución de las edades de los sujetos del estudio no difiere demasiado, perteneciendo la mayor parte de los alumnos a los grupos comprendidos entre los 26 y los 45 años. La edad media del Grupo Experimental es inferior a la del Grupo de Control, según muestran la Figura 3 y la Figura 4.

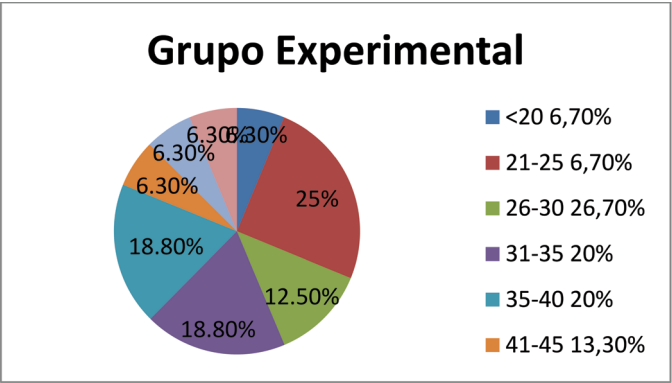


Figura 3 – Edad de los sujetos del Grupo Experimental

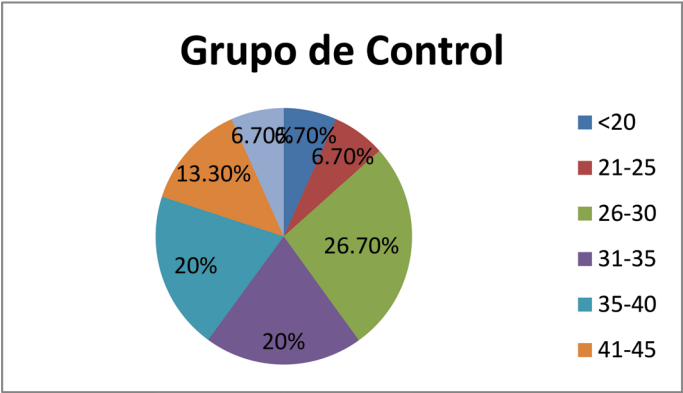


Figura 4 – Edad de los sujetos del Grupo de Control

El nivel de estudios puede influir en la capacidad de aprender, ya que a más formación, existen más posibilidades de transferencia de conocimientos y estrategias. Sin embargo, los porcentajes se distribuyen de forma similar, predominando los estudios superiores en ambos grupos. Por consiguiente, se puede deducir que el aprendizaje del alemán a partir del nivel B1 está relacionado con un nivel de formación alto, como se puede apreciar en la Figura 5 y la Figura 6.

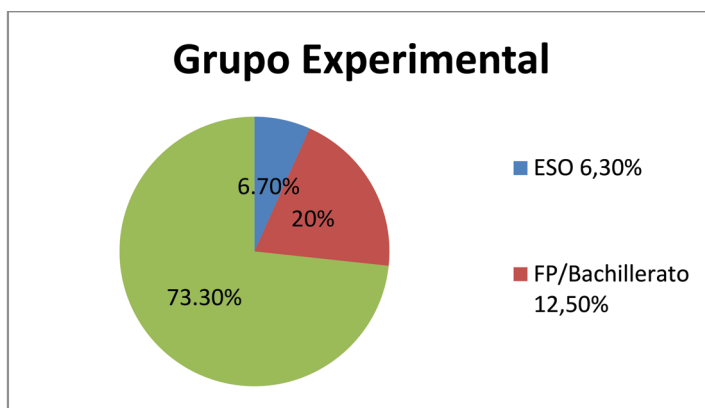


Figura 5 – Nivel de estudios de los sujetos del Grupo Experimental

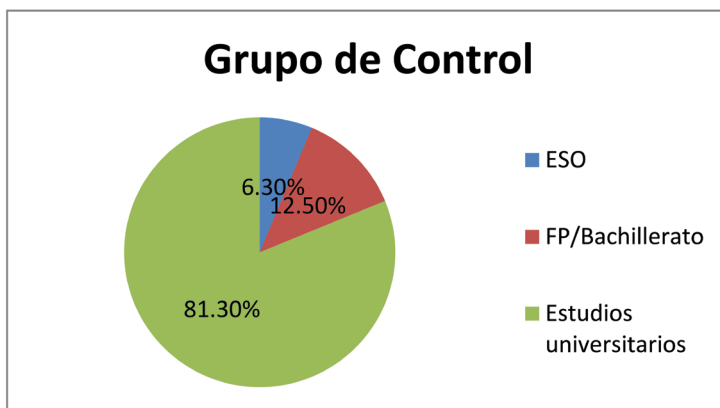


Figura 6 – Nivel de estudios de los sujetos del Grupo de Control

Asimismo, la ocupación de los sujetos del estudio puede determinar el tiempo que pueden dedicar al aprendizaje. En el Grupo Experimental hay más desempleados que en el Grupo de Control, un 14,5%. Sin embargo, muchos alumnos del Grupo Experimental cursaban otros idiomas en la EOI, ya que la encuesta se refería a enseñanza reglada postobligatoria (enseñanza secundaria y estudios universitarios). Llama la atención el porcentaje elevado de desempleados en ambos grupos a pesar del nivel alto de formación, según se aprecia en la Figura 7 y la Figura 8.

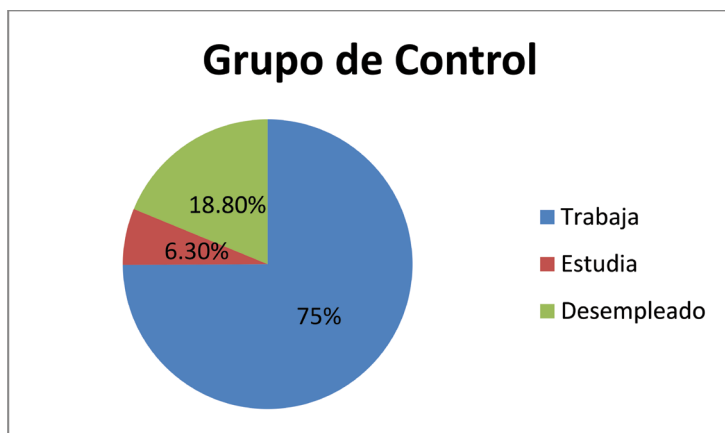


Figura 7 – Ocupación de los sujetos del Grupo de Control

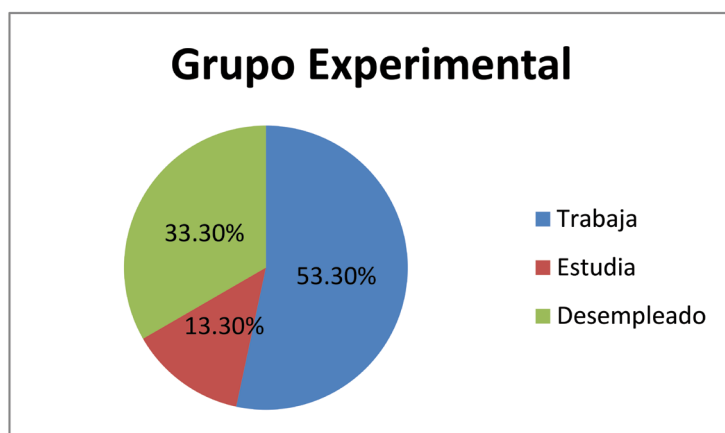


Figura 8 – Ocupación de los sujetos del Grupo Experimental

6. Resultados

Si analizamos las medias del Grupo de Control y el Grupo Experimental, se concluye que no es posible realizar una comparación inter-grupos, pues no son equivalentes: el Grupo Experimental parte con una media más elevada en el Pretest, de casi 2%. Por consiguiente, se ha procedido a llevar a cabo una comparación intra-grupo, analizando el Grupo de Control y el Grupo Experimental respecto a sí mismos a lo largo del estudio.

En lo que respecta al Grupo de Control, se produjo una bajada del 6% en el Test en la comprensión lectora, estabilizándose en el Posttest. Sin embargo, el resultado en comprensión oral no presenta variaciones en el Test para experimentar una subida exponencial en el Posttest, mejorando en rendimiento a las otras destrezas. La expresión escrita sube en un 5% en el Test, una subida que se neutraliza en el Posttest con una

bajada del 6%. La expresión oral no varía, subiendo ligeramente en el Test y bajando un poco en el Postest. La media global no presenta oscilaciones relevantes, si bien la tendencia es creciente.

El Grupo Experimental baja su rendimiento en la comprensión escrita en el Test en un 3%, que compensa con una ligera mejora en el Postest. No obstante, en comprensión oral experimenta un resultado algo mejor en el Test, que se acentúa en el Postest, con un desarrollo parecido al Grupo de Control, siendo también la destreza con mejor resultado en el Postest. En expresión escrita, el rendimiento crece en un 3% en el Test, para no experimentar variación en el Postest. La expresión oral muestra una tendencia ascendente durante de las tres tomas de datos, aunque paulatina. Entre el Pretest y el Test, la media global no oscila demasiado, si bien la mejora es del orden del 7% en el Postest.

El análisis cualitativo se ha realizado mediante el cuestionario. Un 86% de los sujetos consideran el e-PEL como herramienta de aprendizaje porque ha motivado su reflexión sobre los contenidos y su forma de aprender. De hecho, han aprendido a ser conscientes de la importancia de la reflexión para detectar sus necesidades, condición necesaria para tomar medidas para atajar el problema. Este aspecto entronca con la autonomía, que se fundamenta en la capacidad de aprender a aprender, confirmando las tesis de Salehi, Ebrahimi, Sattar & Shojajee (2015). No obstante, cerca del 20% valora de forma negativa el enfoque didáctico del e-PEL, arguyendo competencia digital deficiente y la ingente inversión de tiempo.

Casi el 100% de los estudiantes opina que el formato del e-PEL no se adapta a la EOI, puesto que no es posible trabajar con el e-PEL dentro de la plataforma *Moodle*. Además, los estudiantes critican la falta de canales de interacción con los demás usuarios, pocas opciones de organización, selección y publicación de la información. Asimismo, los alumnos consideran que los descriptores son insuficientes para determinar la consecución del nivel lingüístico.

El 84% de los sujetos consideran positivo el aprendizaje estratégico llevado a cabo con el e-PEL, destacando la competencia de aprender a aprender como autogestión. Este trabajo se ha centrado en la autoformación y actitudes positivas hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje, como defiende Chauvell (2015). No obstante, los alumnos consideran la lista de estrategias que ofrece el e-PEL insuficiente.

Un aspecto que ha tenido mucho éxito entre el alumnado es el aprendizaje cooperativo: más del 90% opina que contribuye a la consecución de objetivos. Las tareas colaborativas, en parejas o grupos, han permitido aprender de los demás, de forma sincrónica y asincrónica mediante las TIC. Otro aspecto, no de menor relevancia, es la contribución de estas actividades a la cohesión del grupo, relacionando así el aprendizaje con las relaciones sociales, lo que ha aumentado la motivación por aprender.

Un 90% de los sujetos considera de forma positiva la autoevaluación en las tareas de expresión e interacción oral y escrita. De hecho, un 86% coincidía en la calificación con la del profesor, mientras solo un 5% estaba parcialmente en desacuerdo. El profesor ha dado a conocer los criterios de evaluación, que no solo se centran en la morfosintaxis, sino también en la adecuación, la coherencia, la cohesión, el vocabulario, la pronunciación, la fluidez, la ortografía o la puntuación.

En resumen, de los resultados se desprende que la aplicación del e-PEL ha sido positiva. Sin embargo, el Grupo Experimental mejora su rendimiento global en un 7,61% mientras que el Grupo de Control lo hace en un 4,29%, es decir, la implementación del e-PEL por parte del Grupo Experimental ha significado 1,36 de mejoría, si descontamos el mejor porcentaje registrado en el Pretest. Si consideramos el carácter porcentual, se plantea la cuestión de la rentabilidad didáctica del e-PEL respecto al esfuerzo y tiempo dedicado.

7. Conclusiones

En lo que respecta al aprendizaje significativo, el e-PEL representa una herramienta válida para que el estudiante elabore, adopte y exprese las actitudes y fundamentos del MCERL, en particular los que están relacionados con la autonomía en el aprendizaje, la iniciativa, el aprendizaje cooperativo y el desarrollo de la capacidad de aprender a aprender, así como, con la consecución del objetivo primordial del aprendizaje de lenguas: el aprendizaje significativo. Estas metas se han alcanzado mediante el trabajo integrado del e-PEL en la práctica docente, a través de actividades y de la gestión de materiales vinculados a las actitudes. Sin embargo, el aprendiz se debe convencer de la filosofía del MCERL y el e-PEL. A tales efectos, el alumno debe desarrollar expectativas realistas y positivas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas, lo cual reviste gran importancia para que el estudiante lo perciba como algo importante para la interacción en una sociedad multilingüe y multicultural, siendo imprescindible su participación activa. Esta capacidad exige la toma de consciencia de su aprendizaje, si se concibe el aprendizaje como algo que se produce durante toda la vida, también cuando se acaba la escolarización.

La competencia estratégica se ha trabajado en la *Biografía* del e-PEL. Los alumnos han reflexionado sobre su forma de aprender, tomando decisiones para mejorar determinados aspectos, quedando patente el cambio de perspectiva, ya que el alumno se convierte en el eje del aprendizaje, ya que tiene que decidir qué y cómo desea aprender, cuáles son sus necesidades y qué estrategias tiene que emplear para conseguir sus objetivos: los diferentes estilos de aprendizaje hacen necesaria la personalización. De esta manera, los alumnos son conscientes de sus puntos débiles, que mediante la competencia de aprender a aprender pueden ser compensados.

El e-PEL representa un instrumento de evaluación formativa y sumativa de modo que ha sido posible realizar una valoración ponderada tanto de procesos como de productos de aprendizaje de los usuarios. La reflexión guarda íntima relación con la autoevaluación, ya que los alumnos han tenido que reflexionar sobre el grado de consecución de los objetivos. A pesar de que los descriptores del e-PEL son escasos y parciales han constituido especificaciones de autoevaluación, que sin embargo promueven el aprendizaje autónomo y otorgan a los estudiantes un mayor control sobre su aprendizaje y contribuye a mejorar su conciencia sobre el proceso de aprendizaje. La interacción social gracias al diálogo entre el estudiante con el docente u otros compañeros como forma de coevaluación ha sido motivante para el alumnado, ya que han percibido que su opinión se tenía en cuenta.

En cuanto al componente tecnológico, se puede concluir que el e-PEL no cumple con las expectativas. La introducción de aplicaciones de la Web 2.0, tales como las redes sociales, los blogs o los wikis, permitiría que los aprendientes compartieran opiniones, lo que se

traduciría en reflexión y subsiguientes intercambios comunicativos. Una carencia del e-PEL es la imposibilidad de practicar las destrezas lingüísticas en la misma plataforma, ya que no admite la integración, por ejemplo, en *Moodle*. Una solución sería incorporar una plataforma MOOC, que se caracteriza por el diseño pedagógico conductista, según el cual el conocimiento se genera mediante el entrenamiento en las tareas a través de ejercicios, de acuerdo con las tesis de Poy & Gonzales-Aguilar (2014). Asimismo, es necesaria una implementación a través de la Web 3.0 con aplicaciones que permitirían un nuevo modelo de aprendizaje, que se fundamenta en los principios de movilidad, colaboración y participación activa con el fin de adquirir competencias lingüísticas y socioculturales. La gestión del e-PEL se mejoraría con un buscador semántico basado en facetas, que permitiría la exploración de contenido a través de categorías que han sido asociadas a los recursos. Esta búsqueda se llevaría a cabo mediante filtros sobre distintos atributos de los documentos y así cualquier usuario podría encontrar más fácilmente recursos relevantes, tal y como proponen Piedra et al. (2015).

En conclusión, del estudio se desprende que el enfoque didáctico del e-PEL para el aprendizaje de idiomas ha resultado muy positivo, ya que los alumnos han aprendido a ser conscientes de su forma de aprender y de sus necesidades para conseguir los objetivos. Además, han aprendido estrategias para optimizar su rendimiento a través de la reflexión sobre el proceso. Sin embargo, el e-PEL no cumple todos los requisitos de un portfolio electrónico en cuanto a intercambio y gestión de la información, lo que ha reducido los beneficios didácticos de la aplicación.

Referencias

- Atienza Merino J. L. (2002). La enseñanza y el aprendizaje de lenguas en la educación: referencias e implicaciones actuales. En C. Guillén (Dir.), *Lenguas para abrir camino* (pp.13-40). Madrid: MECD.
- Barragán Sánchez, R. (2005). El Portafolio, metodología de evaluación y aprendizaje de cara al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior. Una experiencia práctica en la Universidad de Sevilla. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 4(1), 121-140.
- Beacco, J. C. & Byran, M. (2007). *Guide pour l'élaboration des politiques linguistiques éducatives en Europe: de la diversité linguistique à l'éducation plurilingue*. Estrasburgo: Consejo de Europa.
- Burns, A. (2010). *Doing Action Research in English Language Teaching. A Guide for Practitioners*. Nueva York: Routledge.
- Cassany, D., Aranzabe, I. & Ceballos-Escalera, J. G. (2006). *El Portfolio Europeo de las Lenguas y sus aplicaciones en el aula*. Madrid: Instituto Superior de Formación del Profesorado, MEC.
- Chauvell, V., Hernández, M. & Laborda, I. (2015). La ELEQuest como herramienta para fomentar el aprendizaje autónomo y significativo del alumno. Recuperado de http://cvc.cervantes.es/Ensenanza/Biblioteca_Ele/asele/pdf/22/22_0058.pdf (4 marzo 2015).

- Consejo de Europa (2002). *Marco común europeo de referencia para las lenguas*. Estrasburgo: Consejo de Europa, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte/ Instituto Cervantes.
- Cook, T. D. & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-Experimentation: Design and Analysis for Field Settings*. Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
- De Jong, J. H. A. L. (2009). Unwarranted claims about CEF alignment of some international English language tests. Recuperado de http://www.ealta.eu.org/conference/2009/docs/friday/John_deJong.pdf (5 octubre 2014).
- Fainholc, B., Zangara, A. & Grassis, C. (2009). Modelo de enseñanza mediado para el desarrollo profesional docente de estudiantes en formación, con énfasis en el trabajo colaborativo virtual. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26816> (2 abril 2014).
- Gil Serra, A. F. & Roca-Piera, J. (2011). Movilidad virtual, reto del aprendizaje de la educación superior en la Europa 2020. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 26, 1-16.
- Huhta, A., Luoma, S., Oscarson, M., Sajavaara, K., Takala, S. & Teasdale, A. (2002). A Diagnostic Language Assessment System for Adult Learners. En J. C. Alderson (Ed.), *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment: Case Studies* (pp. 130-146). Estrasburgo: Consejo de Europa.
- Kaftandjieva, F. & Takala, S. (2002). Council of Europe Scales of Language Proficiency: a Validation Study. En J. C. Alderson (Ed.), *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment: Case Studies* (pp. 106-129). Estrasburgo: Consejo de Europa.
- López Martínez, J., Rodríguez Halffter, E., Díaz Rodríguez, L., Folny, V., García Santa Cecilia, A., Goodier, T., Neff Van Aertselaer, J., Ortega Calvo, Á. & Pernas Izquierdo, A. (2010). *Niveles C: currículos, programación, enseñanza y certificación*. Madrid: Ministerio de Educación.
- Parodi, J. C. (2013). Los programas educativos europeos. Del PAP a E4A. Los documentos EUROPASS. Recuperado de <http://isfoloia.isfol.it/handle/123456789/541> (4 julio 2014).
- Piedra, N., Chicaiza, J., Quichimbo, P., Saquicela, V., Cadme, E., López, J., Espinoza, M. & Tovar, E. (2015). Marco de Trabajo para la Integración de Recursos Digitales Basado en un Enfoque de Web Semántica. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información RISTI*, E3, 03/2015, 55-70. doi:10.17013/risti.e3.55-70
- Poy, R. & Gonzales-Aguilar, A. (2014). Factores de éxito de los MOOC: algunas consideraciones críticas. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información RISTI*, E1, 03/2014, 105-118. doi:10.4304/risti.e1.105-118
- Salehi, H., Ebrahimi, M., Sattar, S. & Shoajae, M. (2015). Relationship between EFL Learners' Autonomy and Speaking Strategies They Use in Conversation Classes. *Advances in Language and Literary Studies*, 6(2), 37-43. doi:10.7575/aiac.all.v.6n.2p.37

Trujillo Sáez, F. (2010). La competencia en comunicación lingüística como proyecto de centro: retos, posibilidades y ejemplificaciones. *Lenguaje y textos*, 32, 35-40.

Weir, C. J. (2005). Limitations of the Common European Framework for Developing Comparable Examinations and Tests. *Language Testing*, 22, 281-300. doi:10.1191/0265532205lt3090a

Anexo 1: Cuestionario

Lee las afirmaciones (1-11) y marca con una cruz el número que se corresponde con tu opinión. Lee las cuestiones (12-14) y responde brevemente. La correspondencia de los números es la siguiente:

- 5-Totalmente de acuerdo
4-Parcialmente de acuerdo
3-Indeciso
2-Parcialmente en desacuerdo
1-Totalmente en desacuerdo

Cuestionario sobre el e-PEL	
1. El e-PEL me ha ayudado en mi proceso de aprendizaje: ahora soy consciente de lo que aprendo y cómo lo aprendo.	1 2 3 4 5
2. El tiempo empleado en el PEL compensa por lo aprendido.	1 2 3 4 5
3. He podido gestionar el e-PEL sin problemas porque el formato digital es adecuado.	1 2 3 4 5
4. El e-PEL se adapta a la enseñanza-aprendizaje de la EOI.	1 2 3 4 5
5. He aprendido nuevas estrategias para aprender contenidos.	1 2 3 4 5
6. He aprendido nuevas estrategias para planear mi aprendizaje.	1 2 3 4 5
7. He experimentado que aprender con los compañeros me ayuda en mi aprendizaje.	1 2 3 4 5
8. He aprendido a evaluarme y es útil para mi aprendizaje.	1 2 3 4 5
9. Mi calificación y la del profesor coincidían.	1 2 3 4 5
10. La evaluación del profesor es más importante que la mía.	1 2 3 4 5
11. Evaluarme me ha hecho reflexionar sobre mis errores y ha sido útil.	1 2 3 4 5
12. Describe lo que más te ha gustado del e-PEL y por qué.	
13. Describe lo que menos te ha gustado del e-PEL y por qué.	
14. Describe lo que cambiarías del e-PEL y cómo lo harías.	

Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S

César Lindo-Salado-Echeverría¹, Pedro Sanz-Angulo¹, Juan José De-Benito-Martín¹,
Jesús Galindo-Melero¹

cesar.lindo@alumnos.uva.es, {psangulo, debenito}@eii.uva.es, jesus.galindo@uva.es

¹ Universidad de Valladolid, Escuela de Ingenierías Industriales, Paseo del Cauce 59, 47011, Valladolid, España.

DOI: 10.17013/risti.16.60-75

Resumen: El Lean Manufacturing es una filosofía de producción que ha resultado ser una pieza clave para asegurar la supervivencia de numerosas empresas. Por eso, los ingenieros del futuro han de conocer y trabajar las herramientas y técnicas propias del lean a fin de que puedan utilizarlas en su actividad profesional de la forma más eficiente. Para lograrlo, además de contar con talleres formativos, es necesario emplear otros instrumentos docentes basados en las nuevas tecnologías, dado su carácter motivador y sus amplias y conocidas ventajas. En este sentido, la gamificación y, en particular, el uso de los videojuegos, constituye un enfoque innovador y atractivo. Partiendo de esta idea, en el presente documento se describe un ejemplo de aplicación del videojuego Minecraft para favorecer el aprendizaje de la metodología 5S, una herramienta esencial en el éxito del Lean Manufacturing.

Palabras-clave: Aprendizaje; Gamificación; Minecraft; Lean Manufacturing; 5S.

Lean Manufacturing Learning by Minecraft: application to the 5S tool

Abstract: Lean Manufacturing is a production philosophy that has proven to be a key piece to ensure the survival of many companies. Future engineers have to learn to use the Lean tools in order to develop their professional activity more efficiently. To achieve this, in addition to training workshops, it is necessary to use teaching tools based on new technologies, given their motivating character and its widely known advantages; in this regard, the use of videogames is an innovative and attractive approach. Starting from this idea, this paper describes an application example of how we have used the videogame Minecraft to favor learning of 5S methodology.

Keywords: Learning; Gamification; Minecraft; Lean Manufacturing; 5s.

1. Introducción

A lo largo de los últimos años, varios profesores del Departamento de Organización de Empresas de la Universidad de Valladolid (UVa) venimos desarrollando un proceso de innovación docente y mejora continua dirigido a facilitar el aprendizaje de los contenidos relacionados con la ingeniería de organización industrial (gestión de empresas, producción, logística, economía, dirección de proyectos, recursos humanos, ...) y el desarrollo de competencias transversales que los alumnos precisan tanto a nivel profesional como personal.

Fruto de este proceso de innovación se han desarrollado y aplicado diferentes herramientas, softwares, metodologías, dinámicas de grupo, ..., que complementan todo el camino formativo realizado por el alumnado de grado y máster. Todas ellas responden a la necesidad de reorientar la labor docente hacia un modelo que promueva el binomio “conocimientos-competencias”, acorde con el cambio que demanda el mercado y que, además, viene impulsando el EEES. Se busca que los alumnos adquieran los conocimientos y el saber propio de su profesión (el *qué* enseñar) mientras cultivan las competencias clave (ligadas al *cómo* enseñar) para el desempeño de su actividad profesional (Sanz, De Benito, & Galindo, 2011).

Además, han sido construidas de forma que sean fáciles de usar, atractivas y cercanas, con un doble propósito: por un lado, el de motivar a los alumnos e involucrarles en el proceso formativo (buscamos convertirlos en elementos activos y responsables de su propio aprendizaje) y, por otro, favorecer que puedan ser utilizadas por otros docentes o profesionales, tanto del área de ingeniería de organización como de cualquier otro ámbito de conocimiento.

Algunos de estos desarrollos se enmarcan dentro de la actividad de diferentes proyectos de innovación docente (PID), como es el caso de los PID centrados en el desarrollo y mejora de la metodología SACC (Sanz *et al.*, 2011) o el proyecto más reciente, “Escuela Lean: estudio y desarrollo de diversas líneas de mejora orientadas a apoyar la labor docente y el aprendizaje de los alumnos dentro del marco del EEES”, en el que se circunscribe el trabajo que aquí presentamos.

El Lean Manufacturing representa una forma de entender la actividad empresarial que se ha revelado a nivel mundial como referente a la hora de configurar una organización capaz de mejorar sus procesos y resultados de forma continua. Por este motivo, Renault Consulting y la Universidad de Valladolid inauguraron en 2014, en la Escuela de Ingenierías Industriales de la UVa, la primera Escuela de aprendizaje Lean en España (<http://escuela-lean.es/>). En ella, se trata de enseñar, de forma práctica, cómo eliminar de los procesos (productivos, logísticos, etc.) todo aquello que no aporta valor para, de este modo, ganar en competitividad.

Sin duda alguna, el uso de la Escuela Lean ha permitido mejorar el aprendizaje de esta filosofía en asignaturas de diferentes grados y másteres de ingeniería que se están impartiendo en la UVa. Sin embargo, consideramos que existen todavía multitud de formas de transmitir y trabajar los conceptos y herramientas propios del Lean en dichas titulaciones, mientras se trabajan competencias y habilidades que nuestros alumnos requerirán tanto a nivel personal como profesional.

Por este motivo, en el proyecto de innovación docente mencionado anteriormente se ha trabajado en diferentes líneas de actuación, entre las que se encuentran: el desarrollo de nuevos productos para incorporar al taller Lean (lo que incluye el diseño de nuevas piezas, sus procesos productivos, sus especificaciones de calidad,...), modelado y experimentación de diferentes configuraciones de la Escuela Lean (fabricación por lotes, one-piece-flow,...) con la herramienta de simulación Witness, aplicación de la metodología de aprendizaje SACC (<http://metodologiaaprendizajesacc.blogs.uva.es/>),..., y la creación de modelos Lean en MineCraft.

Precisamente, en este documento presentamos un ejemplo de entorno Lean creado con el juego Minecraft. En concreto, se describe un modelo desarrollado para explicar y abordar la metodología 5S, uno de los principios básicos de la filosofía Lean. Pero antes, y a fin de lograr una mejor comprensión del trabajo realizado, abordaremos brevemente los conceptos clave del trabajo, como son: gamificación, Minecraft, Lean Manufacturing y las 5S.

2. Gamificación y Minecraft

En los últimos años hemos asistido a un gran desarrollo tecnológico que ha cambiado la forma en la que nos comunicamos, nos relacionamos, trabajamos, ..., y, por supuesto, el modo en que disfrutamos. En este sentido, las nuevas plataformas, tanto hardware como software, han posibilitado el uso de los videojuegos en diferentes áreas de conocimiento.

Pero a medida que aumenta su empleo, también lo hace el interés por descubrir las razones que hacen de los videojuegos un medio tan eficaz para motivar y para desarrollar competencias y valores tan importantes como la creatividad, la participación, el esfuerzo, el comportamiento proactivo, el trabajo en equipo, ..., tan necesarias en el día a día de cualquier persona.

No es de extrañar, por tanto, que multitud de investigadores hayan comenzado a estudiar la forma de emplear los videojuegos en contextos no lúdicos a fin de aprovechar sus ventajas y puntos fuertes. Surge así el concepto de gamificación o ludificación, que hace referencia a la tendencia actual de emplear los videojuegos, o mecánicas inspiradas en ellos, en entornos y aplicaciones tan dispares como la salud, comunicación, producción, servicios, ..., y, en especial, la educación.

La gamificación constituye un enfoque especialmente fértil en contextos como la educación y la empresa (Pérez, 2012). En los últimos años han surgido diferentes experiencias de aplicación del aprendizaje basado en juegos a escenarios de formación reglada, particularmente en el entorno de la educación superior (Poy-Castro, Mendana-Cuervo, & Gonzalez, 2015). Uno de los juegos que más potencial tiene es Minecraft (<https://minecraft.net/>), un videojuego de tipo mundo abierto o sandbox, que permite construir cualquier entidad que el usuario se imagine mediante cubos con texturas tridimensionales.

Es fácil encontrar ejemplos de utilización de Minecraft en el ámbito docente (Sáez & Domínguez, 2014; Schifter & Cipollone, 2013; Martínez, Del Cerro, & Morales, 2014;...), fundamentalmente en estudios de primaria y secundaria, e incluso existen escuelas que están incorporando este juego al currículum escolar; por ejemplo, la escuela Viktor

Rydberg, en Suecia, ha incorporado una materia obligatoria exclusivamente dedicada a Minecraft (Holloway, 2013) en la que los estudiantes construyen, gestionan y planifican a través de este juego.

Si bien Minecraft no ofrece grandes gráficos, es muy fácil de manejar y permite hacer y construir prácticamente todo lo que uno quiera. En este sentido, como en este trabajo vamos a simular procesos productivos, va a ser una herramienta tremendamente útil ya que nos permite hacerlo de una forma visual. También va a permitir “simular” el movimiento de los elementos y el paso del tiempo.

Los bloques son las unidades básicas estructurales en Minecraft. Se encargan de dar forma al entorno del juego y pueden ser recogidos y utilizados por el jugador. Para transformar los bloques en objetos más complejos utilizaremos principalmente dos procesos: la fabricación y la fundición. La mayor parte de los objetos, bloques y herramientas de Minecraft los fabricaremos utilizando una mesa de trabajo, mientras que algunos productos más refinados se obtienen mediante la fundición en hornos. Por otro lado, aunque menos importante, también podemos generar “pociones” o mezclas utilizando mesas específicas.

Para controlar, moldear y automatizar los procesos hemos empleado un material especial, llamado redstone o piedra rojiza. Este material hace posible la creación de “circuitos de redstone” en los que se pueden incluir interruptores, botones, palancas, placas de presión y puertas lógicas en combinación con puertas, dinamita y/o raíles de vagonetas (Redstone, 2015).

3. Lean Manufacturing, la Escuela Lean y las 5S

El comportamiento de los mercados actuales está presidido por las exigencias de los clientes, que buscan satisfacer su demanda con productos cada vez más personalizados. En este contexto, cualquier empresa se ve en la obligación de fabricar lo que demanda el cliente justo en el momento oportuno, en la cantidad y calidad que precisa y a un precio competitivo. Se necesitan, por tanto, medios productivos suficientemente flexibles que permitan a las empresas responder a esta demanda con nuevos productos, o variaciones de los ya existentes, utilizando los recursos disponibles de un modo eficiente (Gil, Sanz, De Benito, & Galindo, 2012).

Esta necesidad constituye el *leitmotiv* del Lean Manufacturing o Producción Ajustada-Esbelta (Womack, Jones, & Roos, 1992; Womack & Jones, 2005; Cuatrecasas-Arbós, 2006, 2010) y del World Class Manufacturing o Fabricación de Clase Mundial (Schonderber, 1991, 1996; Rubrich & Watson, 2004). Estas filosofías pretenden conseguir la excelencia en la fabricación a través de un proceso permanente de mejora continua en el que van eliminando todas aquellas tareas y recursos que no añadan valor desde el punto de vista del cliente, teniendo siempre presente el respeto por el trabajador.

Para alcanzar este objetivo genérico existe un gran número de herramientas o técnicas, que afrontan diferentes problemáticas. Por ejemplo: el SMED o Single Minute Exchange of Die, desarrollada por Shigeo Shingo (1991, 2003), permite reducir drásticamente el tiempo de preparación de un cambio de referencia; el sistema de planificación Kanban, desarrollado por Taiichi Ohno (1991), sirve para controlar la cadena logística desde un

punto de vista de la producción siguiendo un enfoque pull; el Jidoka (Ohno, 1991), o automatización con un toque humano, permite que los procesos tengan su propio autocontrol de calidad solucionando los problemas en el momento que se producen e impidiendo que éstos se propaguen aguas abajo en la cadena productiva; etc.

Dentro de estas herramientas cabe destacar la metodología 5S, considerada clave en el proceso de implantación del Lean. Nacida en Toyota en los años sesenta, esta metodología tiene por finalidad obtener zonas de trabajo mejor organizadas, más ordenadas y limpias de forma duradera a fin de lograr mayores niveles de productividad, calidad, seguridad, ..., y una eliminación de los desperdicios.

Dadas sus múltiples ventajas, entre las que se encuentra la obtención de resultados casi inmediatos, las 5S presentan una amplia difusión a nivel mundial. Son numerosas, y muy variadas, las organizaciones que lo emplean: desde empresas industriales a empresas de servicios, pasando por centros de salud y hospitales, laboratorios, centros educativos, etc.

Las 5S se basan en cinco palabras japonesas que comienzan por la letra S y que definen las fases de implantación. La primera fase es *Seiri*, que consiste en *clasificar* los elementos o herramientas de trabajo a fin de mantener en el puesto lo estrictamente necesario. La siguiente S es *Seiton*, en la que lo necesario debe ser *ordenado* e identificado para facilitar su acceso y uso.

Una vez ordenados los elementos necesarios, el área de trabajo debe *limpiarse*, *Seiso*, para mantener un alto nivel de desempeño. En la cuarta etapa, *Seiketsu*, se eliminan las causas de la suciedad y el desorden y se elabora un procedimiento *estándar* de las tres primeras S. Por último, y a fin de asegurar que todas las mejoras alcanzadas se mantengan en el tiempo y no se regrese a las prácticas anteriores, debe verificarse que los estándares se cumplen; es lo que se conoce como *Shitsuke*.

4. Aprendizaje de las 5S a través de Minecraft

En este apartado se explica la implantación y funcionamiento de las 5S sobre un modelo creado en Minecraft con el que se pretende mostrar, de una manera sencilla y visual, en qué consiste cada uno de las etapas que componen esta filosofía.

Por ello, se ha diseñado un sencillo proceso productivo, con el propósito de aplicar las distintas etapas de las 5S sobre él. En primer lugar, se va a describir el proceso creado para implantar esta teoría.

4.1. Situación inicial

Para realizar la representación visual de la aplicación de las 5S se ha construido una planta donde se fabricarán tartas de calabaza. La Figura 1 muestra el esquema productivo y los materiales utilizados en la creación de dichas tartas.

Como se distingue en el esquema, primero se recolectan las cañas de azúcar y se procesan a fin de transformarlas en azúcar (Figura 2). Para ayudar en esta tarea se cuenta con una máquina que corta los tallos de las plantas de caña. Una vez recogidos los tallos hay que transformarlas en azúcar, lo que se hace con la ayuda de la mesa de trabajo.

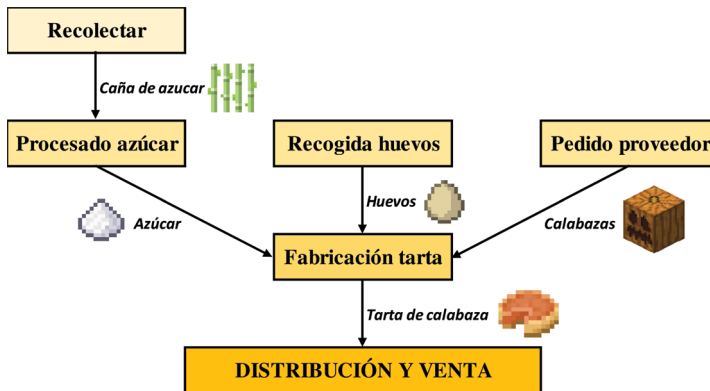


Figura 1 – Flujograma productivo del modelo 5S desarrollado.



Figura 2 – Situación inicial de la zona de generación de azúcar.

El siguiente paso consiste en recoger los huevos de un pequeño “corral”, que no está automatizado, y al lado del cual se encuentra el “almacén” donde se apilan las calabazas que recibiremos de los proveedores (Figura 3).

Por último, nos encontramos con la mesa de trabajo donde se realizarán las tartas. Las carretillas cargadas con los materiales que se utilizarán en el proceso, llegarán a la pequeña plataforma que se observa en la imagen (Figura 4).

Aunque la producción se puede realizar tal y como se ha descrito (Figura 5), se puede apreciar claramente que la planta no es perfecta y dista mucho de cumplir unos mínimos de limpieza, orden o estandarización.



Figura 3 – Situación inicial de la zona de producción de huevos y almacenamiento de calabazas.



Figura 4 – Situación inicial de la zona de fabricación de la tarta de calabaza.



Figura 5 – Vista general que muestra la situación inicial de la planta.

4.2. Seiri

La primera S es Seiri que consiste en separar lo que es necesario de lo que no lo es, pero también clasificar lo necesario por su naturaleza. De esta manera vamos a conseguir tener una planta donde únicamente encontremos los artículos y herramientas necesarias. Se van a eliminar todos los objetos que consideramos innecesarios y reubicaremos los elementos de uso poco frecuente (Figura 6).



Figura 6 – Separar los objetos necesarios.

Como se observa en la imagen final (Figura 7), después de aplicar Seiri se detecta mejor de qué herramientas disponemos y con qué materiales contamos para realizar nuestras tareas. Este mejor control visual también nos asegura reducir el número de material extraviado, a controlar mejor nuestros stocks y a reducir posibles situaciones inseguras.



Figura 7 – Vista general de la planta tras aplicar Seiri.

4.3. Seiton

La frase que mejor define esta segunda S es el conocido principio de Henry Fayol (1916): “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Consiste en ordenar lo que anteriormente habíamos considerado como útil, facilitando así el acceso a los objetos más utilizados.



Figura 8 – Material ordenado tras la aplicación de Seiton.

Partiendo de esta idea, en la planta se ha situado cada objeto en un lugar concreto y fijo, teniendo en cuenta su naturaleza (Figura 8); de esta forma se facilita tanto la recogida de objetos, como su posterior devolución al mismo lugar. También se ha limitado el número de unidades a fin de mantener en todo momento el mismo stock de seguridad.



Figura 9 – Resultado de la aplicación de Seiton a la recogida de huevos.

También se ha cambiado la recogida de huevos, ya que estorbaba al paso de las carretillas; ahora se ha colocado en una zona más alta (Figura 9) a la que se tiene acceso a través de unas escaleras traseras.

En la Figura 10 se pueden apreciar otros cambios introducidos en esta fase. Por un lado, se ha delimitado el área de cada centro de trabajo o almacenamiento. También se ha utilizado un código de colores en el suelo para marcar las zonas sobre las que es seguro que anden las personas (en color verde) y la zona para carretillas (en rojo).

Además, se han automatizado los movimientos de las carretillas, de manera que vuelvan a su lugar original, una vez hayan realizado su cometido. Éste es uno de los puntos más importantes de Seiton, ya que nos va a ayudar a mantener siempre el estado inicial.

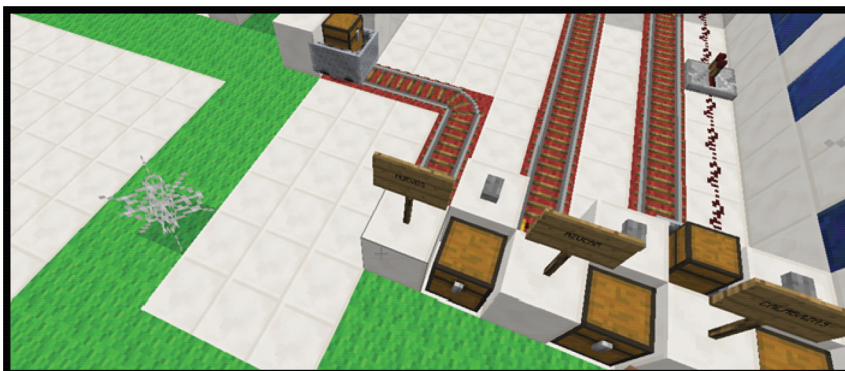


Figura 10 – Delimitación de las zonas de trabajo y desplazamiento.

La Figura 11 permite apreciar la evolución que ha sufrido la planta en tan solo dos pasos; en dicha imagen se aprecia claramente cómo se ha logrado una mejor visualización de los puestos de trabajo, ubicando cada elemento en un lugar concreto y facilitando tanto la recogida como la devolución de los objetos que se emplean en el proceso productivo.

4.4.Seiso

El significado de esta S refleja lo que vamos a hacer, “limpieza”. Sin embargo, no sólo vamos a limpiar lo que ya está sucio, sino evitar que se ensucie de nuevo tomando medidas de higiene. Para ello, tenemos que descubrir las fuentes de suciedad de nuestra planta y solucionar el problema desde el origen, utilizando técnicas como los “cinco porqués”, diagramas de Pareto, 8D, etc. De este modo, evitaremos que aparezca nueva suciedad y desorden.



Figura 11 – Vista general de la planta tras la aplicación de Seiton.

Partiendo de esta premisa, en esta etapa primero se ha eliminado toda la suciedad de la planta y, a continuación, se han modificado los procesos que generaban dicha suciedad, a fin de lograr que no vuelva a aparecer. Así, por ejemplo, en la máquina recolectora se ha utilizado el agua (una pequeña cascada) y un acristalamiento para evitar que se distribuyan en la planta los residuos producidos por las cañas de azúcar (Figura 12).

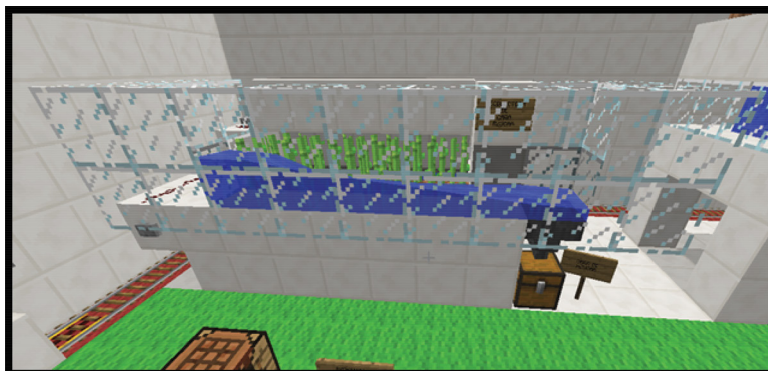


Figura 12 – Aplicación de la fase Seiso al recolector de cañas de azúcar.

En la granja de pollos se ha automatizado el proceso con un sistema similar. Como se ha hecho en las “S” anteriores, se va a mostrar una captura de la vista global (véase la Figura 13) para que se pueda observar la mejora alcanzada, en este caso, a través de la aplicación de Seiso.



Figura 13 – Vista general de la planta tras la etapa Seiso.

Tras la aplicación de Seiso, parte de las tareas de limpieza e inspección las va a tener que realizar el propio operario, por lo que va a adquirir un mayor conocimiento del equipo que manipula. Además, conseguimos mejorar la rentabilidad de los equipos productivos y aumentar su vida útil.

4.5. Seiketsu

En esta etapa llevamos a cabo un proceso de estandarización que nos va a permitir mantener y conservar lo que ya hemos conseguido en las 3S anteriores. Para ello, hay que implantar una serie de estándares o procedimientos, de forma que se elimine la posibilidad de volver a la situación inicial.

En primer lugar, se ha creado un baúl junto a las herramientas de uso poco frecuente (Figura 14); en él se encuentra un libro que lleva el registro de quién utiliza esa herramienta con el objetivo de que después de utilizarse las herramientas vuelvan al lugar que les corresponde.



Figura 14 – Aplicación del Seiketsu a las herramientas de uso poco frecuente.

Por otro lado, en toda la planta se han instalado diferentes elementos (Figura 15): carteles informativos que describen cómo tienen que realizarse los distintos procesos; pulsadores por si se detecta algún fallo en la maquinaria; lámparas luminosas junto a cada baúl que guarde materia que se utiliza en el proceso (la luz se enciende si el stock baja del nivel de seguridad); etc.



Figura 15 – Aplicación de la cuarta S a la máquina de producción de cañas de azúcar.

Cabe destacar que se ha automatizado la vuelta de los carritos a su posición original una vez los operarios hayan descargado su contenido; de esta manera, nos aseguramos que los baúles marcados como vacíos vuelven a llenarse.

Por último, la Figura 16 muestra una vista general final de cómo ha afectado la aplicación de las primeras 4S sobre nuestra factoría.



Figura 16 – Vista general de la planta tras la fase Seiketsu.

4.6.Shitsuke

No es posible mostrar este paso en Minecraft, ya que tiene un carácter claramente teórico. En esta etapa se refuerza lo que ya hemos realizado anteriormente, al predicar la autodisciplina para mantener lo ya logrado y al promover las auditorías.

Shitsuke está estrechamente relacionado con el término japonés Kaizen, que significa mejora en castellano. Esta filosofía no nos va a permitir retroceder en lo que ya hemos conseguido, y nos forzará a mantener una mejora continua.

Si no mantenemos esta disciplina no nos habrá servido de nada todo el esfuerzo realizado en las 4S anteriores, por lo que todas las personas que forman parte de la plantilla tienen que estar mentalizadas de esto. Así concluye la implantación de las 5S en esta factoría Minecraft.

5. Conclusiones y líneas futuras

Uno de los objetivos del proyecto de innovación docente en el que nos encontramos inmersos era conocer las posibilidades de los videojuegos, y en concreto de Minecraft, a la hora de mostrar y trabajar, de una forma muy visual y didáctica, el funcionamiento de distintas herramientas del Lean Manufacturing. Tras el trabajo realizado, podemos concluir que el uso de Minecraft para lograr este propósito ha sido un éxito, ya que nos proporciona una gran libertad a la hora de diseñar y construir diferentes procesos productivos y las plantas en las que se desarrollan.

Para apoyar esta conclusión hemos construido varios entornos productivos en Minecraft. En este artículo, en concreto, se ha mostrado cómo aplicar con éxito en este videojuego una de las herramientas clave del Lean Manufacturing como son las 5S; se ha seleccionado como experiencia piloto por tratarse de una metodología muy sencilla y una de las bases del éxito de la filosofía Lean.

Para desarrollar esta metodología 5S en el videojuego se ha creado, en primer lugar, un modelo de planta productiva en Minecraft, en el que se elaboran tartas de calabaza a partir de diferentes materias primas. Si bien este modelo no nos proporciona datos reales sobre su implantación, sí que nos permite hacernos una idea clara y visual de los resultados que podemos obtener tras la aplicación de la metodología.

De hecho, se puede apreciar fácilmente como la factoría simulada cambia radicalmente a medida que se van aplicando las distintas S; se empieza con una nave caótica que evoluciona hacia una planta más eficiente, limpia y segura a medida que se avanza en el desarrollo de la metodología. De esta forma, los alumnos no sólo aprenden sobre la metodología 5S, sino que pueden visualizar fácilmente las mejoras que aporta su aplicación.

Por otro lado, y como se ha mostrado en el artículo, el modelo sirve para dar a conocer y trabajar otras herramientas Lean útiles como, por ejemplo, los cinco porqués, los diagramas causa-efecto de Ishikawa, etc. También sirve de base para construir nuevos entornos productivos que desarrollen otras herramientas Lean.

En este sentido, actualmente estamos trabajando en la creación de nuevos modelos Minecraft para mostrar el funcionamiento de un sistema de producción Kanban y el método Heijunka. A medida que se van afrontando nuevos conceptos y herramientas Lean es posible mejorar los procesos productivos ya creados en Minecraft, y viceversa, lo que permite ver las sinergias que se producen al emplear diferentes herramientas de forma simultánea.

Entre las líneas de actuación que surgen a partir del trabajo realizado, consideramos que Minecraft se puede combinar con otros programas que permitan realizar tareas de aprendizaje en paralelo. Por ejemplo, se podría utilizar Witness para calcular el número de tarjetas o contenedores Kanban que vamos a necesitar en nuestras factorías simuladas, o desarrollar software que permita obtener programas que nivelen no sólo la producción sino los recursos empleados.

Otra línea de actuación consiste en el uso de MinecraftEdu (<http://minecraftedu.com/>), la aplicación de Minecraft a la educación, cuya principal ventaja es que permite crear sesiones en las que participen un gran número de alumnos. De esta forma, podríamos conseguir que diferentes jugadores trabajasen simultáneamente, bien en horario lectivo o bien fuera de él, en una misma planta productiva, lo que facilitaría la simulación de los distintos procesos productivos.

También sería posible considerar que cada participante desarrollase su propio sistema, y que luego éstos se interconectarán entre sí. Esta posibilidad permitiría simular aspectos como la distribución o el transporte entre centros e incluso facilitaría el estudio de diferentes formas organizativas; así, podría considerarse, por ejemplo, la creación y operativa de Organizaciones Virtuales Dinámicas (Sanz-Angulo & De-Benito-Martín, 2009).

Agradecimientos

El trabajo que aquí se ha presentado constituye una de las líneas de innovación docente que varios profesores de la sección de Ingenierías Industriales del departamento de Organización de Empresas y Comercialización e Investigación y Comercialización de Mercados de la UVa venimos desarrollando a lo largo de los últimos años. Recientemente, esta labor ha sido reconocida por el Consejo Social de la Universidad de Valladolid en su última convocatoria de Premios de Innovación Educativa. Desde estas líneas queremos agradecer dicho reconocimiento, que supone un nuevo incentivo más para seguir innovando en el ámbito educativo y avanzar en la adaptación de la enseñanza a las necesidades actuales.

Referencias

- Cuatrecasas-Arbós, L. (2006). *Claves de Lean Management: un enfoque para la alta competitividad en un mundo globalizado*. Barcelona: Gestión 2000, DL.
- Cuatrecasas-Arbós, L. (2010). *Lean management: la gestión competitiva por excelencia*. Barcelona: Profit DL.
- Fayol, H. (1916). *Administration industrielle et générale*. Bulletin de la Société de l'Industrie minière.
- Gil, M.A., Sanz, P., Benito, J.J., & Galindo, J. (2012). Definición de una metodología para una aplicación práctica del SMED. *Técnica industrial*, 298, 46-54.
- Holloway, J. (2013, January 14). School imposes compulsory Minecraft lessons [Blog post]. Retrieved August 20, 2015, from <http://www.gizmag.com/compulsory-minecraft-lessons/25781/>
- Martínez, F.J., Del Cerro, F., & Morales, G. (2014). El uso de Minecraft como herramienta de aprendizaje en la Educación Secundaria Obligatoria. En: Navarro, J., Gracia, M^a. D., Lineros, R. & Soto, F.J. (Coords.) *Claves para una educación diversa*. Murcia: Consejería de Educación, Cultura y Universidades.
- Ohno, T. (1991). *El sistema de producción Toyota. Más allá de la producción en gran escala*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Pérez, O. (2012). 'Ludificación' en la narrativa audiovisual contemporánea. *TELOS, Revista de Pensamiento sobre Comunicación, Tecnología y Sociedad*, 93, 1-10.
- Poy-Castro, R., Mendana-Cuervo, C., & Gonzalez, B. (2015). Diseño y evaluación de un juego serio para la formación de estudiantes universitarios en habilidades de trabajo en equipo. *RISTI, Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información*, n.spe3, 71-83. doi:10.17013/risti.e3.71-83
- Redstone (n.d.). In Gamepedia, Retrieved September 10, 2015, from <http://minecraft-es.gamepedia.com/Redstone>
- Rubrich, L., & Watson, M. (2004). *Implementing World Class Manufacturing*. 2^a edición. Indiana: WCM Associates.

- Sáez, J., & Domínguez, C. (2014). Integración pedagógica de la aplicación Minecraft Edu en educación primaria: un estudio de caso. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 45, 95-110. doi: 10.12795/pixelbit.2014.i45.07
- Sanz, P., de Benito, J.J., & Galindo, J. (2011). La metodología de aprendizaje SACC. Desarrollo práctico de Competencias Transversales y Digitales en los Egresados Universitarios a través de la metodología SACC. *Revista Docencia e Investigación*, 21, 289-308.
- Sanz-Angulo, P., & De-Benito-Martín, J.J. (2009). Aplicación de Sistemas Inteligentes en la Creación de Organizaciones Virtuales Dinámicas para la Prevención del Maltrato Infantil. *RISTI, Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información*, 4, 69-84.
- Schifter, C., & Cipollone, M. (2013). Minecraft as a teaching tool: One case study. In R. McBride & M. Searson (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013*, 2951-2955. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Schonberger, R.J. (1991). *Hacia la excelencia en la fabricación: lecciones aplicadas de simplificación*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Schonberger, R.J. (1996). *World Class Manufacturing: The Next Decade*. New York: The Free Press.
- Shingo, S. (2003). *Una revolución en la producción: el sistema SMED*. 4ª edición. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.
- Womack, J.P., & Jones, D.T. (2005). *Lean Thinking: cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*. Barcelona: Gestión 2000.
- Womack, J.P., Jones, D.T., & Roos, D. (1992). *La máquina que cambió el mundo*. Madrid: MacGraw-Hill.

Realidad virtual como buena práctica para trabajo en equipo con estudiantes de ingeniería

Gloria Piedad Gasca-Hurtado¹, Adriana Peña², María Clara Gómez-Álvarez¹, Óscar Armando Plascencia-Osuna², Jose A. Calvo-Manzano³

gpgasca@udem.edu.co, adriana.pena@cucei.udg.mx, mcgomez@udem.edu.co, oskaarosunaa@gmail.com, jacalvo@fi.upm.es

¹ Universidad de Medellín, Facultad de Ingeniería, Cra. 87 No. 30-65, Medellín, Antioquia, Colombia.

² Universidad de Guadalajara, CUCEI, Av. Revolución 1500, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México.

³ Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de Informática, Campus de Montegancedo, Boadilla del Monte, C.P. 28660 Madrid, España.

DOI: 10.17013/risti.16.76-91

Resumen: La realidad virtual es una alternativa de motivación de los estudiantes al darles la posibilidad de realizar acciones como volar u observar el entorno desde diferentes perspectivas de manera controlada. La interacción multiusuario en realidad virtual da lugar a los entornos virtuales colaborativos que favorecen el desarrollo de habilidades sociales como el trabajo en equipo, en particular en equipos con integrantes con ubicaciones geográficas diferentes. En estos contextos se encuentran diversas propuestas de aplicación de la realidad virtual que transportan a los estudiantes a entornos donde deben tomar decisiones conjuntas para lograr los objetivos propuestos. Sin embargo, estas propuestas no hacen énfasis en la importancia de reconocer las fortalezas o habilidades de cada miembro del equipo para mejorar su desempeño. El presente artículo propone un videojuego, basado en realidad virtual, que incorpora los principios de gamificación para promover y mejorar el trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería.

Palabras-clave: realidad virtual; trabajo en equipo; gamificación; educación en ingeniería; entorno virtual colaborativo

Virtual Reality as good practice for teamwork with engineering students

Abstract: Virtual reality is an alternative for student's motivation, allowing them actions like flying or observing the environment from different perspectives in a controlled way. Multiuser interaction in virtual reality leads to collaborative virtual environments that promote the development of social skills in teamwork, in particular with members in different geographic locations. In these contexts there are different virtual reality application proposals transporting students to environments where they make team decisions for achieving intended goals. However, such proposals do not emphasize the importance of identifying the strengths of each team member for the improvement in the team performance. This paper presents a virtual reality-based videogame incorporating gamification principles for promoting and improving teamwork in engineering students.

Keywords: virtual reality; teamwork, gamification; engineering education; collaborative virtual environment

1. Introducción

La Ingeniería es una disciplina basada en la ejecución de proyectos por parte de equipos de trabajo donde se requieren habilidades como negociación, comunicación efectiva y cooperación entre sus miembros (Platt, 2011). Este tipo de habilidades son difíciles de desarrollar a partir de una estrategia de enseñanza de carácter teórico. Por esta razón, vienen apareciendo diferentes iniciativas orientadas a la incorporación de los principios de los juegos (gamificación) en educación buscando generar mayor motivación y compromiso de los estudiantes frente a su proceso de aprendizaje (Lingard & Barkataki, 2011). Una de estas iniciativas consiste en la utilización de realidad virtual para generar ambientes virtuales de colaboración donde los participantes trabajen de manera coordinada para el logro de los objetivos del equipo.

La realidad virtual en la enseñanza permite la simulación de entornos donde los participantes poseen características excepcionales sin riesgos para su seguridad ni la necesidad de realizar grandes inversiones ni que los participantes compartan la misma ubicación geográfica (Bricken, 1991). Existen varios estudios a gran escala (Di Blas & Paolini, 2014) que evidencian los beneficios de esta tecnología para promover la colaboración. Sin embargo, en estos estudios no se tiene en cuenta de manera formal la importancia de identificar las fortalezas de cada miembro del equipo al momento de asignar funciones para mejorar su desempeño.

En el presente artículo se plantea un videojuego basado en realidad virtual para promover el trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería aprovechando las ventajas de esta tecnología como: a) favorecer la interacción entre participantes con ubicaciones geográficas diversas y b) el nivel de realismo que se puede alcanzar con estos ambientes virtuales de colaboración.

La estructura del artículo es la siguiente: en la Sección 2 se describe el marco conceptual y los antecedentes que dan lugar al trabajo presentado; la Sección 3 presenta el diseño pedagógico y técnico del videojuego propuesto. Finalmente en la Sección 4 se plantean conclusiones y el trabajo futuro derivado del videojuego propuesto.

2. Antecedentes

El videojuego propuesto en este artículo se basa en cuatro pilares o ejes de trabajo: a) enseñanza de trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería, b) incorporación de gamificación en educación, c) utilización de realidad virtual como estrategia de enseñanza y d) uso de realidad virtual para promover el trabajo en equipo. En la presente sección se describen cada uno de estos ejes.

2.1. Enseñanza de trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería

Ingeniería es por naturaleza un proceso de colaboración, y la mayoría de los sistemas de producción están diseñados por equipos de trabajo durante largos períodos de tiempo. A pesar de que se reconoce el trabajo en equipo como parte de la naturaleza de

la Ingeniería, a nivel industrial las empresas demandan habilidades de los profesionales asociadas al trabajo en equipo porque encuentran falencias relacionadas con dichas habilidades (Platt, 2011). Muchas de esas falencias son causadas porque en los programas universitarios pocas veces se tienen contenidos curriculares propios para la enseñanza de habilidades como el trabajo en equipo, debido a la dificultad que supone promover este tipo de habilidades en el estudiante.

Como forma de fomentar este tipo de habilidades en los estudiantes, en la mayoría de los casos, las universidades buscan mecanismos para desarrollar proyectos en el ejercicio de una clase de forma colaborativa y así motivar el trabajo en equipo. Sin embargo, estos esfuerzos son insuficientes para ayudar a los estudiantes a desarrollar o mejorar habilidades de trabajo en equipo de manera específica (Lingard & Barkataki, 2011). Es por esto que la realidad virtual y un entorno virtual de colaboración pueden aportar un elemento diferenciador de apoyo para el mejoramiento de la enseñanza y la generación de habilidades de trabajo en equipo, de cooperación y de colaboración en los estudiantes.

2.2. Gamificación en Educación

La gamificación es una técnica para proponer dinámicas asociadas con el diseño de juegos en entornos en los que comúnmente no se aplican dichas dinámicas, con el fin de estimular y tener una interacción directa del usuario en el entorno (Lee & Hammer, 2011). En educación, el uso de los conceptos y principios de gamificación permite disminuir las dificultades de enseñanza (Kiryajova, Angelova & Yordakova, 2014). Con el fin de establecer metodologías de enseñanza y definir las áreas temáticas que responden a las necesidades de la industria del software, se generan propuestas (Honig. W.L., 2008), (Taran, 2007) y (Zapata, 2007) que buscan transformar el enfoque para enseñar los temas asociados a la mejora de procesos software, entre otros.

La gamificación se considera una oportunidad para optimizar la participación de los usuarios, implicar a los participantes de una forma más ágil en relación con la consecución de los logros e incrementar los indicadores de progreso de la mejora de procesos necesarios para el éxito de la implementación de buenas prácticas en las organizaciones (Dorling & McCaffery, 2012).

La gamificación se constituye en una alternativa para utilizar los principios del juego en la enseñanza de ingeniería, en particular, ingeniería de software. Se han identificado casos de éxito en los que se logra un significativo incremento de la velocidad de aprendizaje y la asimilación de conceptos. Sin embargo, el principal alcance que se ha logrado con la incorporación de los principios de gamificación en ingeniería de software es motivar la fuerza de trabajo de los equipos que participan en el desarrollo de software, incluyendo las experiencias de implementación de gamificación en la industria.

El uso de la gamificación se ha extendido a la educación, tanto que existen organizaciones usando la gamificación para entrenar a sus empleados y en las universidades se utiliza como estrategia de enseñanza a los estudiantes, generación de ideas y nuevos conceptos.

IBM por ejemplo, ha creado una iniciativa llamada INNOVA8 para la enseñanza de conceptos complejos de gestión de proyectos para involucrar a los estudiantes en una compañía ficticia y generar una disciplina de responsabilidad frente a la toma de decisiones complejas (Kapp, 2012).

En el área militar también existen ejemplos de la aplicación de los principios del juego enmarcados en la gamificación que dan cuenta de su uso en ambientes educativos (Kapp, 2012).

En el e-learning se identifican tendencias relacionadas con la gamificación, mediante la aplicación de la mecánica del juego y la dinámica de las tareas y procesos de e-learning es posible aumentar la participación de los usuarios con una aplicación de e-learning y sus tareas específicas.

Otras investigaciones que muestran la utilidad de gamificación en la educación son: Lee y Hammer (Lee & Hammer, 2011) quienes explican el significado de gamificación, qué es y cómo se puede utilizar, al mismo tiempo que señalan las posibles desventajas en caso de mal uso. Los autores definen el uso de la mecánica del juego, dinámicas y marcos para promover comportamientos deseados. Fogg (Fogg, 2009) también indica que la gamificación puede ayudar a determinar ciertos comportamientos en las personas y así es posible identificar el uso de la gamification en el aprendizaje, y en e-learning (Muntean, 2011).

Aunque también existen investigaciones relacionadas con las desventajas y peligros que puede ofrecer el mal uso de la gamificación cuando no se ajusta a la finalidad de motivar a los estudiantes a participar y ofrecer apoyo a los docentes. En estos casos es posible que el resultado sea acostumar a los estudiantes a que deben aprender sólo cuando se proporciona una motivación extrínseca (Muntean, 2011).

Sin embargo, se identifica un aumento en el gamificación del aprendizaje y la enseñanza. Debido a elementos de juego tales como el tiempo, la precisión y los programas asociados a la formación que generan en el usuario una satisfacción que los anima a lograr los objetivos propuestos.

2.3. Realidad virtual como estrategia de enseñanza

La realidad virtual (VR por sus siglas en inglés) es un poderoso contexto motivacional en el aula y para los estudiantes (Chittaro & Ranon, 2007), en el que se pueden controlar por ejemplo: el tiempo, el clima, las escalas y la física de los objetos. En ella, los participantes pueden tener habilidades como volar, ocupar un objeto como cuerpo virtual u observar el ambiente desde perspectivas que no serían posibles en el mundo real. Como ventajas relacionadas con la enseñanza están, entre otras: a) en un entorno virtual los materiales no se rompen o se gastan; b) se puede experimentar en forma segura; c) estar en localizaciones distantes o peligrosas; o ser parte del arte, música, teatro o literatura (Bricken, 1991). En este contexto, en 1999 Roussos *et al.* (1999) señalaron la importancia de investigar la eficacia educacional de la VR en situaciones específicas de aprendizaje y expandir los dominios. Así mismo, se propone desarrollar nuevas expresiones de eficacia educacional, dado que en la VR se pueden utilizar métodos de instrucción diferentes a la instrucción directa tradicional, que proporcionen a los estudiantes la oportunidad de desarrollar nociones más aceptadas científicamente (Eylon y Linn, 1988; Smith *et al.*, 1993).

Por otro lado, el aprendizaje se beneficia con la interacción social (Vygotsky, 1978) y el trabajo en equipo porque mejora el desarrollo cognitivo así como el manejo de habilidades sociales (Chittaro & Ranon, 2007). Cuando se trata de realidad virtual multiusuario, es decir un entorno virtual colaborativo (CVE por sus siglas en inglés), se distingue la participación

síncrona con usuarios geográficamente distantes. Un CVE representa un medio de comunicación único, una tecnología preponderantemente visual que reúne personas y objetos remotos en una proximidad espacial que facilita la interacción (Wolff *et al.*, 2008).

2.4. Realidad virtual para enseñanza de trabajo en equipo

Existe un gran número de proyectos educativos que utilizan los CVEs, conectando estudiantes con diferentes características y antecedentes académicos y culturales (e.g. Prasolova-Førland & Divitini, 2003). Sin embargo, muchos menos en el ámbito de la educación formal y que sean utilizados durante la clase. Kennedy-Clark *et al.* (2009) presentan un estudio en el que estudiantes de historia utilizaron durante la clase un CVE. Éste los transportaba a Singapur en el siglo XIX donde hubo varias enfermedades epidémicas. En el estudio en aprendizaje basado en la investigación, Kennedy-Clark *et al.* (2009) concluyen que una estructura menos definida al inicio, ayuda a activar el conocimiento específico del dominio, así como a identificar ciertos conocimientos requeridos con lo que no se cuenta.

En una recopilación de varios estudios a gran escala, Di Blas & Paolini (2014) presentan cuatro diferentes programas que tuvieron lugar entre el 2002 y el 2009, y que involucraron a más de 9.000 estudiantes con edades de entre 12 y 18 años, sobre el uso de CVEs para la educación formal. Entre sus conclusiones presentan varias lecciones aprendidas para promover la colaboración en esta tecnología, entre ellas, una muy importante en relación al trabajo aquí presentado, es la de dar oportunidad a la expresión de talentos diferentes.

En esta ocasión se pretende desarrollar un videojuego, basado en realidad virtual, enmarcado en una propuestas de enseñanza que incorpore los principios de gamificación para promover y mejorar el trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería, considerando la VR como una oportunidad para mejorar la forma como se enseña ingeniería de software y garantizar la formación de los estudiantes en habilidades de trabajo en equipo.

3. Videojuego para promover el trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería

El uso de la realidad virtual, además de tener un efecto motivacional (Bricken, 1991), genera en el usuario la sensación de estar en un lugar diferente de en el que realmente se encuentra, sensación de presencia. En una situación multiusuario, se espera que también genere una sensación de co-presencia, es decir, que lo haga sentir que otras personas están ahí, compartiendo la experiencia (Schroeder, 2002). Estas características hacen de la VR colaborativa una herramienta que fomenta que los participantes se involucren en la tarea que deben llevar a cabo. La interacción entre usuarios en un CVE es un valioso sustituto de una experiencia en la vida real, proporcionando a los participantes una práctica en primera persona que ayudará a generar un comportamiento espontáneo basado tanto en el involucramiento como en la sensación de co-presencia.

En un CVE se puede llevar a cabo una tarea espacial cuya logística en el mundo real sería mucho más complicada o incluso imposible. Aquí además, la atención de los usuarios es demandada para la manipulación de objetos, el monitoreo del escenario y las acciones de los demás. Esto fomenta una actitud mucho más enfocada en la tarea, en comparación con la vida real. Igualmente se considera que los escenarios son más simples que en la

vida real ya que todos los objetos en él, están puestos por alguna razón relacionada con la tarea (Schroeder, 2011 p. 47).

El avatar del usuario, esto es, su representación gráfica en el mundo virtual, le permite interactuar con éste. En una situación multiusuario, el avatar es además el medio que permite a los usuarios estar conscientes de la presencia de los demás (Capin, Pandzic, Thalmann, & Thalmann, 1997). Por otro lado, con el uso de un avatar, los participantes adquieren cierto anonimato. La apariencia de las personas se estandariza de alguna manera, lo que a su vez se espera afecte de igual forma el trato entre los participantes (Schroeder, 2011 p. 83)

Este conjunto de características deberá favorecer el conocimiento entre los miembros de un equipo respecto a la forma de trabajar colaborativamente, finalidad última de la aplicación que aquí se presenta.

3.1. Principios de gamificación

En respuesta a un estudio de necesidades identificadas sobre la formalización de la gamificación y necesidad de facilitar su adopción, Oprescu *et al.* proponen los siguientes principios de gamificación orientados a hacer más atractivo su uso (Oprescu, Jones, & Katsikitis, 2014):

- Orientación: Los procesos gamificados permiten ubicar al usuario como centro de la experiencia.
- Elementos persuasivos: Los procesos gamificados incluyen elementos persuasivos basados en teorías psicológicas del sonido y conductuales.
- Orientación del aprendizaje: Enfocar el trabajo en la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades, los resultados de motivación o el cambio de comportamiento.
- Logro basado en recompensas: Enfocar el trabajo en un justificable y predecible retorno de la inversión.
- Adaptable generación Y: La llamada Generación Y es un tipo de población de rápido crecimiento de la fuerza de trabajo y buscan experiencias laborales que generen emociones, divertidas y atractivas.
- Factores de diversión: Incluir elementos de humor, el juego y la diversión como parte de los procesos del trabajo.
- Transformador: El uso balanceado y atractivo entre la colaboración y la competición con el fin de transformar los procesos de trabajo existentes en la organización.
- Bienestar orientado: Centrarse en el bienestar personal y organizacional.
- Generación de investigación: Los esfuerzos de investigación colaborativa deben ser motivados para conseguir inversión a futuro.
- Basado en el conocimiento: Basarse en el conocimiento ya sea como resultado o como retroalimentación.

Aunque los principios mencionados fueron propuestos para utilizarse en ambientes de trabajo gamificados, han sido considerados para analizar la productividad de dichos ambientes y para promover la salud en el lugar de trabajo. También son considerados como un buen punto de partida para otras áreas, en el caso de este trabajo los tomaremos como referente para la gamificación de un entorno de trabajo educativo.

A continuación, se describe la propuesta de un videojuego utilizando los principios de gamificación para generar habilidades de trabajo en equipo y cooperación entre un grupo de estudiantes. Esta propuesta describe el diseño pedagógico del videojuego así como su diseño técnico como producto de software.

3.2. Diseño pedagógico del videojuego

Gómez Álvarez *et al.* (2014) proponen un método para diseñar instrumentos pedagógicos que parte de la identificación de la temática, propósito y características claves del instrumento hasta la evaluación inicial de instrumento con sesiones piloto para refinarlo antes de su aplicación al público objetivo. Este método fue aplicado para el diseño pedagógico del videojuego que se describe a continuación para la obtención de objetivos de aprendizaje, reglas y materiales requeridos para su aplicación.

3.2.1. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el videojuego el participante estará en capacidad de:

1. Identificar la importancia de definir un plan para el desarrollo de un proyecto. En este caso simulando la construcción de software utilizando la reconstrucción de un barco.
2. Reconocer la importancia de colaboración, teniendo en cuenta la necesidad de establecer acuerdos antes de la etapa de ejecución.
3. Mejorar el trabajo en equipo a partir de la especialización de funciones (selección de roles) a partir del reconocimiento de las limitaciones del entorno, así mismo pueden reconocer la importancia de la comunicación permanente entre los integrantes del equipo.
4. Reconocer la importancia de las características y fortalezas de cada miembro del equipo para la asignación de funciones específicas.

3.2.2. Reglas

Las reglas del videojuego fueron diseñadas para fomentar la colaboración entre cuatro participantes. En él, los participantes forman parte de una tripulación de un barco que después de una batalla quedó destruido y deben volver a armarlo. El esquema del barco y sus partes se muestra en la Figura 1. Los colores son importantes por las restricciones que maneja uno de los roles de los jugadores como se explica a continuación.

1. Los participantes visualizan las islas y las piezas del barco en cada isla. Tendrán la oportunidad de ver una descripción de los posibles roles a desempeñar junto con sus limitaciones físicas como se muestra en la tabla 1.

Las piezas para armar el barco están ubicadas en tres islotes diferentes de la siguiente forma (ver Figura 2):

Isla 1 – San Andrés: Piezas (1, 2, 3, 4, 9, 13, 16)

Isla 2 – Santa Catalina: Piezas (5, 6, 7, 8, 12)

Isla 3 – Santa Mónica: Piezas (10, 11, 14, 15)

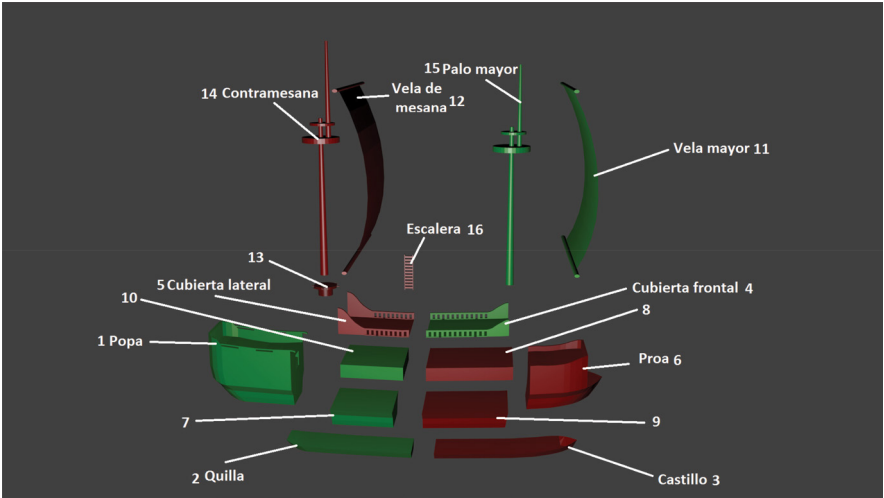


Figura 1 – Esquema del barco y sus partes.

Rol	Dificultad	Manejo en el sistema
Tripulante 1	No tiene una mano	No se le permite cargar objetos pesados (partes 1,6 de la Figura 1)
Tripulante 2	No tiene una pierna	Al navegar su avatar avanza más lentamente que el de los demás (le toma el doble de tiempo trasladarse)
Tripulante 3	Es mudo	Su micrófono está desconectado, de tal forma que los otros jugadores no escuchan su voz
Tripulante 4	Es daltónico	Para este jugador las piezas del barco aparecen todas del mismo color. Esto no le permite saber cómo intercalarlas.

Tabla 1 – Roles y restricciones del videojuego

- Los participantes tienen 5 minutos para seleccionar el rol que van a desempeñar en el video juego.
- Los participantes pueden comunicarse vía voz para definir la estrategia a seguir en términos de: actividades a realizar (desplazamiento de piezas, armado), tripulante responsable y tiempo asignado.
- Los participantes comienzan la construcción del barco en el videojuego con comunicación verbal y una vez hayan finalizado el barco podrán comparar el plan de la estrategia a seguir con las actividades reales realizadas (ejecución).

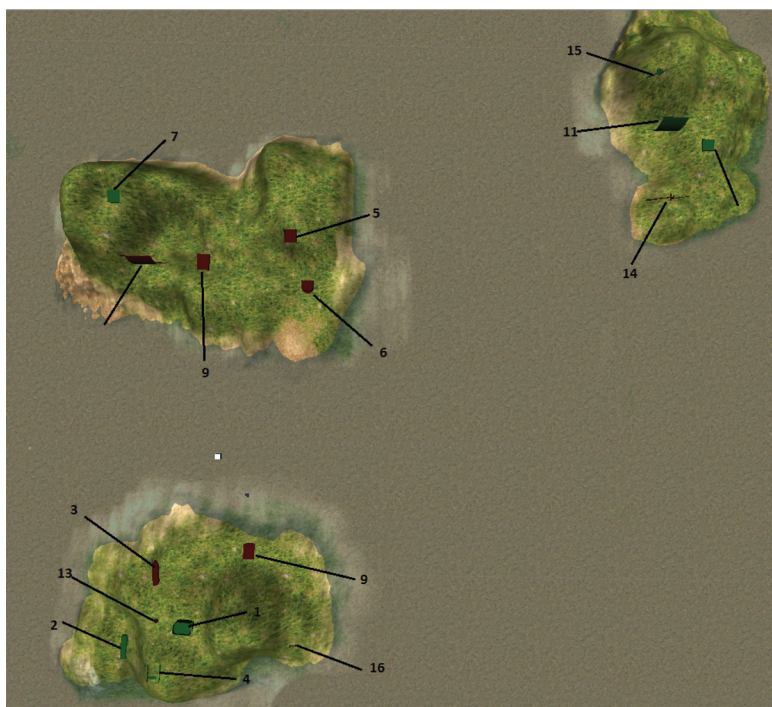


Figura 2 – Distribución de las piezas en las islas, al inicio del juego.

3.2.3. Materiales

El videojuego requiere:

- Un computador con acceso a internet, de tal manera que el participante pueda realizar una inmersión en el escenario que propone el juego.
- Un micrófono y audífono para poderse comunicar con otros miembros del equipo que tendrán ubicaciones geográficas diversas.

3.3. Diseño técnico del juego

Los requisitos del sistema obedecen a la descripción del videojuego. Entre los principales requisitos funcionales del sistema se encuentran:

- El sistema debe ser multiusuario y permitir la conexión vía Internet entre usuarios
- Cada participante deberá registrar un nombre que lo identificará. Esta identificación es válida tanto para el sistema como para los demás participantes.
- Se debe permitir la opción de levantar servidor así como conectarse a uno activo.
- La primera forma de comunicación será a través de un chat. Esto permitirá que queden registradas las especificaciones de la planeación.

- Durante la fase de planeación estratégica, los usuarios tendrán acceso a las reglas del juego, la forma en que funciona el sistema virtual, el diagrama de cómo debe armarse el barco y el escenario virtual visto desde arriba para que identifiquen las islas y las partes del barco.
- Cada usuario deberá seleccionar un avatar que corresponde al rol que tendrá en el juego.
- En el escenario las acciones posibles son navegación, esto es su desplazamiento; selección y manipulación de objetos; y comunicación verbal.
- Las posiciones iniciales de los avatares se asignará aleatoriamente.
- La aplicación terminará en cierto tiempo.

De acuerdo con lo anterior, se define una arquitectura cliente-servidor (ver Figura 3). El primer jugador en conectarse debe levantar el servidor, de tal manera que en su computador se encontrarán tanto el cliente como el servidor, los jugadores que se conecten posteriormente se agregan a dicho servidor como clientes.

El juego fue desarrollado con el motor de gráficos Unity™ versión 4.3. Para la programación se utilizaron scripts tanto en lenguaje Java como en C#. De tal manera que el paradigma de programación es basado en objetos a través de *scripts*, los mismos que son manejados directamente por Unity™. Cada script puede ser visto como una funcionalidad del sistema.

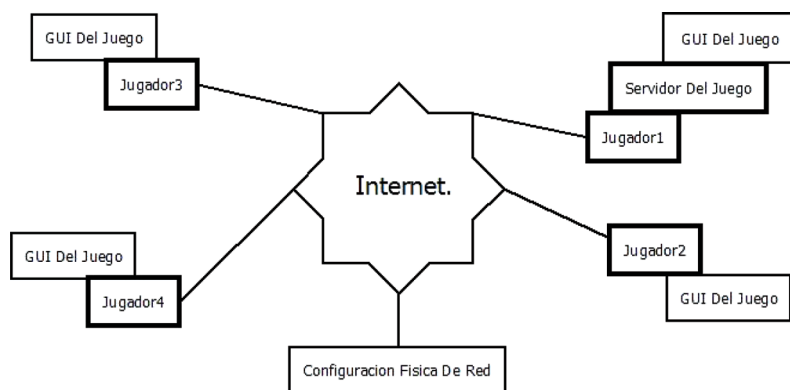


Figura 3 – Arquitectura de la conexión

Los jugadores inician eligiendo un nombre de usuario (ver Figura 4). Luego tendrán que conectarse, eligiendo levantar el servidor o conectarse a uno existente (ver Figura 5). Una vez conectados se pueden comunicar a través de un chat, que les permite llegar a acuerdos sobre el plan de acción.

Posteriormente, cada jugador selecciona un avatar humanoide de acuerdo al rol que tendrá en el juego, que hará las veces de su representación gráfica en el juego (ver Figura 6).

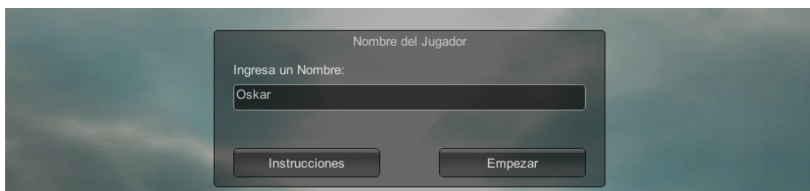


Figura 4 – Pantalla de inicio del videojuego

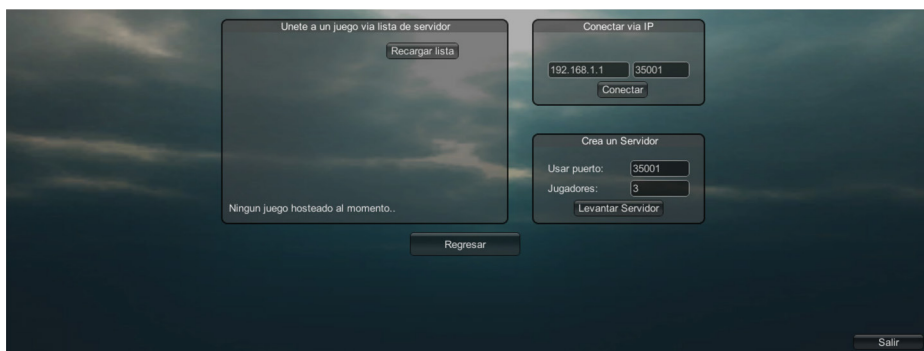


Figura 5 – Pantalla para levantar servidor o conectarse a uno existente.



Figura 6 – Plataforma rotatoria para la selección del avatar

Cuando se han seleccionado los avatares se inicia el escenario virtual en el que se llevará a cabo la tarea, como se muestra en la Figura 7. Esta secuencia está representada en el Diagrama de Estados de la Figura 8.

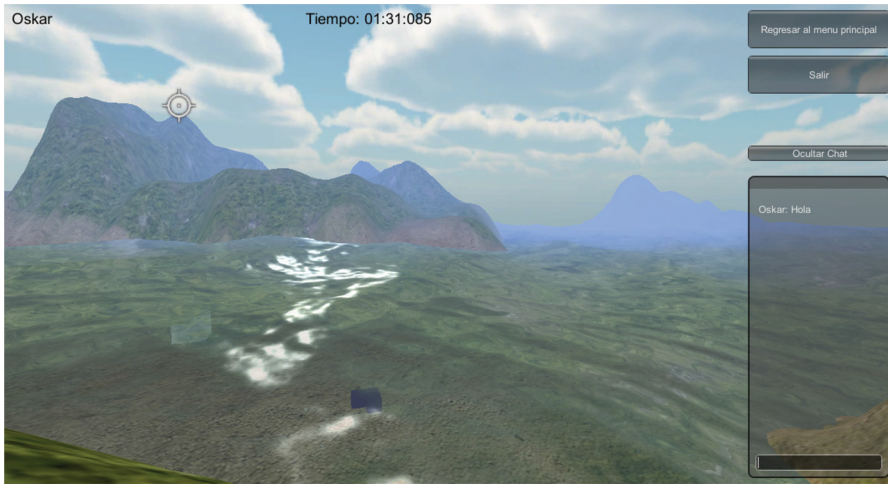


Figura 7 – Escenario virtual visto desde la posición de uno de los jugadores.

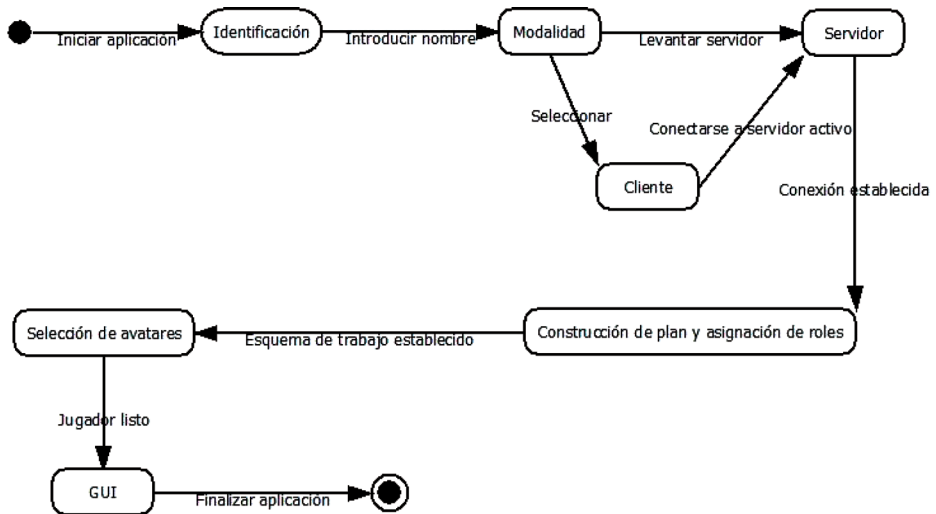


Figura 8 – Diagrama de estados para la conexión al mundo virtual

El avatar de los usuarios está en primera persona, esto significa que ellos no pueden verse a sí mismos, tal y como sucede en la vida real, sólo pueden ver sus extremidades (brazos y piernas). Para facilitar la identificación, el nombre de usuario se despliega en la parte superior izquierda del avatar.

En el escenario los usuarios pueden llevar a cabo diferentes acciones: seleccionar objetos, manipular objetos seleccionados (mover o rotar), navegar y hablar. Cada una de estas acciones se comunica al servidor mediante un RPC (*remote procedure call*). Los RPCs a su vez son enviados a todos los clientes para actualizar su escenario conforme

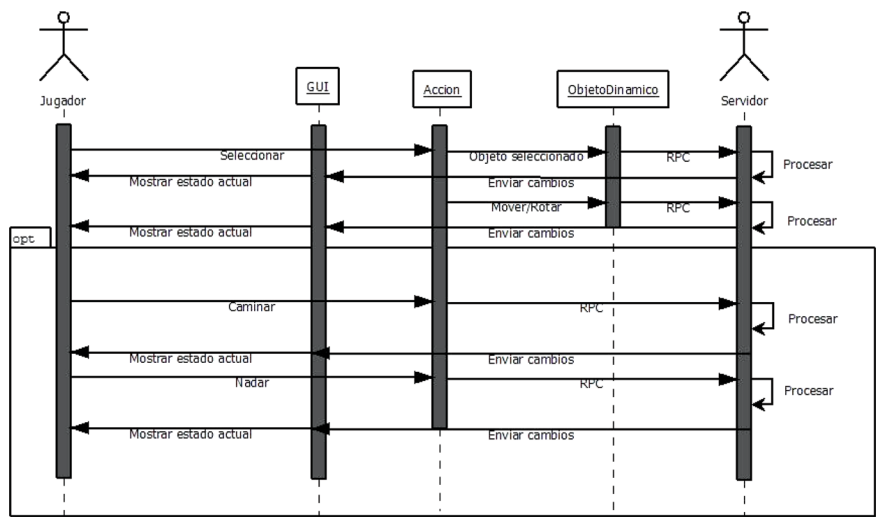


Figura 9 – Diagrama de Secuencia de las acciones del jugador.

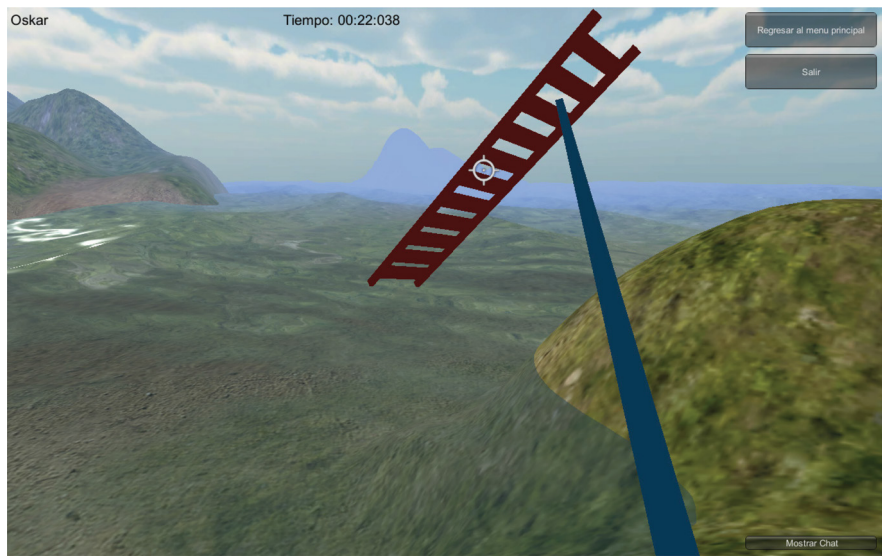


Figura 10 – Selección y movimiento de una parte del barco

a las acciones que cada cliente haya realizado, esto puede observarse en la gráfica de secuencia UML que se muestra en la Figura 9.

Para la selección de objetos, se dibuja una línea de la mano del avatar hasta el objeto seleccionado (técnica *ray-casting*). Esto permite tanto, al usuario como a los demás

participantes, saber cuándo alguien ha tomado un objeto (ver Figura 10). Los dos tipos de navegación de los avatares son: a) caminando, es decir, cuando el usuario está en tierra y b) nadando, es decir cuando el usuario está en el agua. Ambos se ejecutan dando dirección con el ratón (*mouse*) y las flechas.

4. Conclusiones y trabajo futuro

La realidad virtual es una tecnología que favorece el trabajo colaborativo en los equipos y que permite a cada uno de los participantes involucrarse con las tareas asignadas para el logro de los objetivos comunes. De esta forma los entornos virtuales colaborativos permiten identificar patrones de comportamiento de los participantes y la implementación de buenas prácticas para favorecer el trabajo colectivo así como identificar aciertos y fallas al momento de establecer la estrategia para resolver problemas específicos dentro de este entorno.

Entre las ventajas de la utilización de un videojuego basado en VR para fomentar el trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería se pueden resaltar:

- Control del tiempo y de los materiales que utilizarán los participantes durante el juego.
- El participante puede sentirse parte del ambiente al observarlo en dos dimensiones.
- Costos bajos para la generación de nuevas versiones de videojuego, ya que sólo debe generarse la nueva versión del programa y no es necesario incurrir en compra de materiales consumibles.
- Simular las características y limitaciones de los participantes que no tienen en la vida real.
- Facilitar la interacción entre miembros de un equipo distribuido geográficamente mediado por las TIC y la realidad virtual.

El videojuego propuesto fue implementado siguiendo los principios de gamificación requeridos para combinar motivación y aprendizaje en la estrategia de enseñanza. Particularmente este videojuego busca promover el trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería haciendo énfasis en la importancia de identificar las fortalezas de cada miembro del equipo para aportar al logro de los objetivos propuestos (especialización de funciones).

Como líneas de trabajo futuro se plantean:

1. Aplicar el videojuego propuesto en asignaturas de primeros semestres de ingeniería como alternativa para la formación de equipos de trabajo.
2. Complementar el videojuego con una estrategia de evaluación que permita conocer la percepción de los estudiantes frente al videojuego y a la estrategia de enseñanza basada en VR en contraste con las estrategias de enseñanza tradicionales como clases magistrales o estudios de caso.

Referencias

- Bricken, M. (1991). Virtual reality learning environments: Potentials and challenges. *Computer Graphics*, 25(3), 178–184. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/126640.126657>.
- Capin, T. K., Pandzic, I. S., Thalmann, N. M., & Thalmann, D. (1997). Realistic avatars and autonomous virtual humans in VLNET networked virtual environments. From Desktop to Webtop: Virtual Environments on the Internet, WWW and Networks, International Conference, Bradford, UK.
- Chittaro, L., & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. *Computers & Education Journal*, 49(2), 3–18. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2005.06.002>.
- Di Blas, N., & Paolini, P. (2014). Multi-User Virtual Environments Fostering Collaboration in Formal Education. *Educational Technology & Society*, 17(1), 54–69.
- Dorling, A., & McCaffery, F. (2012). The Gamification of SPICE. In A. Mas, A. Mesquida, T. Rout, R. O'Connor & A. Dorling (Eds.), *Software Process Improvement and Capability Determination* (Vol. 290, pp. 295–301): Springer Berlin Heidelberg. doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-30439-2_35.
- Fogg, B. J. (2009). A behavior model for persuasive design. Paper presented at the Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1541948.1541999>.
- Gómez Álvarez, M. C., Piedad Gasca-Hurtado, G., Villalón, C. M., Antonio, J., & San Feliu Guilabert, T. (2014, June). Design of a pedagogic instrument for teaching software process improvement: Teaching instrument for university and business environments. In *Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2014 9th Iberian Conference on (pp. 1–7). IEEE. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/CISTI.2014.6876873>.
- Honig, W.L. (2008). Teaching Successful “Real-World” Software Engineering to the “Net” Generation: Process and Quality Win! . Paper presented at the CSEET '08. IEEE 21st Conference on Software Engineering Education and Training. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/CSEET.2008.38>.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*: John Wiley & Sons. doi: <http://dx.doi.org/10.4018/jgcms.2012100106>.
- Kennedy-Clark, S., Jacobson, M., & Reimann, P. (2009) Productive Failure in Inquiry Learning in a Multi-User Virtual Environment. *Proceedings of Ann. Conf. Australasian Soc. for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE)*, pp. 524–527.
- Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2014). Gamification in education. *Proceedings of 9th International Balkan Education and Science Conference*.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146.

- Lingard, R., & Barkataki, S. (2011, 12-15 Oct. 2011). Teaching teamwork in engineering and computer science. Paper presented at the Frontiers in Education Conference (FIE), 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/FIE.2011.6143000>.
- Muntean, C. I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. Paper presented at the Proc. 6th International Conference on Virtual Learning ICVL.
- Opreescu, F., Jones, C., & Katsikitis, M. (2014). I PLAY AT WORK—ten principles for transforming work processes through gamification. *Frontiers in psychology*, 5. doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00014>.
- Platt, J. R. (2011). Career Focus: Software Engineering. *IEEE-USA Today's Engineer Online*.
- Prasolova-Førland, E., & Divitini, M. (2003). Collaborative virtual environments for supporting learning communities: an experience of use. Paper presented at the 12th International Conference on Supporting Group Work, USA, 58-67. doi: <http://doi.acm.org/10.1145/958160.958170>.
- Roussos, M., Johnson, A., Moher, T., Leigh, J., Vasilakis, C., & Barnes, C. (1999). Learning and building together in an immersive virtual world. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8(3), 247-263. doi: <http://dx.doi.org/10.1162/105474699566215>.
- Schroeder, R. (2011). In Kirlik A. (Ed.), *Being there together: Social interaction in shared virtual environments*. New York: Oxford University Press.
- Taran, G. (2007). Using Games in Software Engineering Education to Teach Risk Management. Paper presented at the Proceedings of the 20th Conference on Software Engineering Education & Training, Dublin, Ireland. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/CSEET.2007.54>.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wolff, R., Roberts, D., Murgia, A., Murray, N., Rae, J., Steptoe, W., *et al.* (2008). Communicating eye gaze across a distance without rooting participants to the spot. *Distributed Simulation and Real-Time Applications*, 2008. DS-RT 2008. 12th IEEE International Symposium, Vancouver, British Columbia, Canada. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/DS-RT.2008.28>.
- Zapata, C. y. A., G. (2007). Requirements Game: Teaching Software Projects Management. *CLEI Electronic Journal*, 1. doi: <http://www.clei.org/cleiej/paper.php?id=133>.

Proposta de um Modelo de e-Learning Social

José Martins^{1,2}, Ramiro Gonçalves^{1,2}, Vítor Santos³, Manuel Pérez Cota⁴, Tiago Oliveira³, Frederico Branco^{1,2}

jmartins@utad.pt, ramiro@utad.pt, vsantos@isegi.unl.pt, mpcota@uvigo.es, toliveira@isegi.unl.pt, fbranco@utad.pt

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real – Portugal

² INESC TEC, Universidade do Porto, Porto – Portugal

³ ISEGI – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa – Portugal

⁴ Universidade de Vigo, Vigo - Spain

DOI: 10.17013/risti.16.92-107

Resumo: Compreendendo a cada vez maior necessidade de implementação de processos de aprendizagem sociais e colaborativos, analisámos os modelos pedagógicos e de ensino existentes, objetivando assim identificar uma base comum que pudesse suportar um curso de e-learning implementado sobre uma rede social. Como complemento, foi também realizada uma revisão da literatura sobre a adoção e uso de redes sociais, focando-nos na sua adoção para fins educativos, com o intuito de atingir as variáveis mais relevantes para a implementação de atividades de ensino em s-learning. A combinação destas atividades resultou na apresentação de um novo modelo de avaliação da aprendizagem, projetado para ser aplicado sobre cursos de e-learning implementados sobre o Facebook. Com este propósito em mente, é apresentada neste artigo uma descrição do modelo de avaliação proposto, focando a caracterização detalhada do processo de avaliação, atividades e tecnologias inerentes. No âmbito do presente projeto, foi também possível perceber que a execução de atividades pedagógicas e de investigação executadas sobre redes sociais são uma solução para melhorar a disposição e empenho do aluno no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: e-Learning; Redes Sociais; s-Learning; Avaliação em s-Learning; Facebook.

A Proposal for a Social e-Learning Model

Abstract: By understanding the need for a social, collaborative and participative learning process, an analysis to the existent learning and pedagogical models was made in order to identify the existence of a basis for the development of an e-learning course implemented over a social network site. As a complement, a systematic literature review on social media adoption and use was made, particularly focusing the adoption for educational purposes and aiming at achieving the set of variables which might impact the implementation of s-learning activities. The combination of these activities resulted in the presentation of a new learning assessment model

designed to be applied over e-learning courses implemented on social media. With this in mind, a description on the referred assessment model is presented, thus considering the need for a comprehensive characterization of the inherent assessment process and inherent activities and technologies. Through the execution of the research and pedagogical activities performed in the scope of the present project it was also possible to acknowledge that learning activities performed over social networks sites are a solution for improving student's willingness and commitment towards studying and learning.

Keywords: e-Learning; Social Media; s-Learning; s-Learning Assessment; Facebook.

1. Introdução

O desenvolvimento tecnológico é cada vez mais uma realidade dos tempos modernos a que nós, como indivíduos e sociedades, temos de nos adaptar, especialmente, quando se aplicam novas tecnologias a programas de aprendizagem escolar, extrapolando a importância do ambiente e-learning, por meio do qual milhares de estudantes aprendem todos os dias por todo o mundo (Tondeur et al., 2012). A associação de tecnologias com as atividades de aprendizagem foi desencadeando uma evolução significativa em termos do que é ensinado, como e onde é ensinado e avaliado e, também onde é aprendido. Esta afirmação torna-se mais verdadeira quando se examinam as tecnologias baseadas na Internet e as suas enormes vantagens para a implementação das atividades de e-learning, especialmente se forem consideradas as características sociais, colaborativas e participativas relacionadas com a maioria das tecnologias da Web 2.0 (Martins, Gonçalves, Santos, & Pereira, 2012).

Ao analisar o grau de adoção das tecnologias relacionadas com a Web 2.0 atual é possível perceber que as redes sociais (RS) têm-se destacado como tendo o maior número de utilizadores ativos. (Martins, Gonçalves, & Cota, 2011). Ao considerarmos os números de adoção das RS com a aceitação da sua natureza social, informal e interativa, surgiu a necessidade de realizarmos um estudo mais intensivo sobre como combinar as RS com atividades de e-learning, e particularmente atividades de avaliação, permitindo assim a conceção de novos modelos de aprendizagem que incorporam tecnologias Web mais interativas, ativas, colaborativas, cooperativas e sociais (Martins, Gonçalves, Oliveira, Pereira, & Cota, 2014).

2. Aprendizagem Social – Combinar e-Learning com Redes Sociais

De acordo com Martins, Gonçalves, Pereira, and Cota (2012), o ritmo da sociedade atual cria a necessidade de implementação de sistemas que suportem iniciativas de aprendizagem à distância baseadas em ambientes de aprendizagem virtuais online.

2.1. Conceitos e fundamentos do e-Learning

Segundo a Agência de Garantia de Qualidade do Reino Unido para o Ensino Superior, o ensino à distância contempla o provisionamento de recursos de aprendizagem (materiais didáticos, ferramentas e orientação profissional) para o lugar onde o aluno está localizado, em vez de este se deslocar para instalações físicas tradicionais

(QAA, 2008). A massificação dos dispositivos móveis em conjunto com o acesso a serviços de comunicação de dados mais acessíveis, transformou a ideia inicial de ensino à distância num moderno e tecnológico conceito com o nome “e-Learning”, que é atualmente suportado por tecnologias como as plataformas Web e dispositivos móveis (Laouris & Eteokleous, 2005).

A existência de vários agentes que se debruçam sobre as questões relacionadas com o e-learning tem levado a um desenvolvimento significativo do conceito e à implementação efetiva das várias iniciativas reais de e-learning com benefícios consideráveis para todas as partes envolvidas. Em termos de vantagens associadas ao e-learning, é possível destacar a facilidade com que os professores executam as tarefas, a flexibilidade e viabilidade inerente às metodologias de ensino e o planeamento dos curso e aulas, bem como resultados mais eficientes, principalmente porque o ritmo da aprendizagem pode ser definido pelo próprio estudante (Costa, Reis, & Loureiro, 2014).

2.2. Redes sociais – Caracterização da conceptualização e adoção

Uma das tecnologias mais usadas e relevantes associadas com a Web 2.0 são as redes sociais (Kane, Alavi, Labianca, & Borgatti, 2012). Mesmo que essas tecnologias se assumam a si mesmas como altamente inovadoras, os seus conceitos inerentes (grupo social) remontam aos primórdios dos estudos de psicologia e sociologia. As redes sociais podem ser definidas como aplicações de software destinadas a trabalhar na Web com o objetivo de promover e apoiar o estabelecimento de relações virtuais entre os indivíduos, entre as organizações e entre indivíduos e organizações (W. Kim, Jeong, & Lee, 2010).

Ao analisar RS de um ponto de vista inovador e tecnológico, é possível perceber que a principal característica destas tecnologias não é a sua capacidade para promover e criar relações entre os utilizadores, mas a possibilidade destes mesmos utilizadores gerirem e tornarem visíveis as suas próprias redes de relações (Pallis, Zeinalipour-Yazti, & Dikaiakos, 2011). Dito isto, pode-se supor que as RS impulsionam a criação de relações entre indivíduos que, num ambiente não-digital, não estabeleceriam qualquer tipo de ligação (Boyd & Ellison, 2007). Desde o início do Séc. XXI, as RS têm florescido nos mercados mundiais de tecnologia, sendo a sua adoção massiva uma realidade amplamente aceite (Mergel, 2013).

As RS representam um tema muito atual, especialmente no que diz respeito à sua adoção, a nível pessoal e organizacional, como Martins et al. (2014) argumentam num artigo de revisão de literatura. Com isto em mente, e assumindo a estrutura/análise apresentada por Kane et al. (2012), na seção seguinte irá ser apresentada uma análise breve e muito focada sobre as variáveis cujo impacto para o processo de aprendizagem é mais significativo e que devem ser consideradas na criação de atividades de aprendizagem apoiados pelas RS.

2.3. Como é que as redes sociais mudaram as atividades de aprendizagem

Como referido por Siemens (2005), a existência de conhecimento é baseada na construção de redes de pares centrada em quem está a aprender. Com isto em mente, e apoiando as suas suposições no conceito de Ambiente de Aprendizagem Personalizada (AAP), Santos and Tavares (2014) alegam que o papel do professor é fundamental a fim

de alcançar aprendizagens de qualidade, inclusive nos ambientes individuais visto que aqui podem ser desenhados novos cenários de aprendizagem onde os alunos utilizem ferramentas de comunicação e interação do seu quotidiano.

Enquanto nos ambientes de e-learning os professores devem agir simultaneamente como facilitadores, mentores e instrutores, o papel dos estudantes é mais simples tendo como objetivo a sua transformação em criadores e disseminadores ativos de conteúdos, e desta forma utilizam as iniciativas de e-learning não só para aprenderem mas também para desenvolverem a sua autonomia pessoal (Garrison, 2011).

Ao analisar as transformações sofridas pela Web ao longo da sua evolução para a versão 2.0, pode-se observar que nesta nova versão, os utilizadores têm uma participação ativa na criação colaborativa e atualização de conteúdo online, assumindo assim práticas que vão desde partilha ativa de documentos, vídeos e imagens, até à criação de conteúdo online através do uso de sistemas de colaboração (Downes, 2008). O desenvolvimento de projetos educacionais apoiados principalmente no uso de tecnologias Web 2.0, particularmente aquelas que incorporem componentes sociais, interativas e casuais, são propensas a gerar tendências motivacionais no sentido da sua utilização e sucesso inerente. A introdução de RS em currículos educacionais está a ser discutida por diversos autores como um assunto de fundamental importância e relevância para a modernização e adaptação das perspetivas educacionais tradicionais (Ebner, Lienhardt, Rohs, & Meyer, 2010).

Apesar do potencial da Web 2.0 e das evidências associadas à sua adoção e uso, ainda há barreiras que se fazem sentir aquando do processo de adoção em contextos de aprendizagem (Greenhow, Robelia, & Hughes, 2009): a falta de tempo para aprender a usar as tecnologias, a exigência de um retorno imediato, a falta de conhecimento sobre como usar e a inexistência de histórico nas vantagens inerentes ao uso. De acordo com Greenhow et al. (2009), existem três pensamentos principais por trás do sucesso das tecnologias Web 2.0 utilizadas para fins educacionais: 1) o desenvolvimento das competências profissionais dos professores; 2) o desenvolvimento de metodologias para a criação de atividades de aprendizagem e conteúdos de qualidade; e 3) a necessidade de superar as assimetrias de aprendizagem.

Existem várias iniciativas que promovem a criação de comunidades de professores que incentivam às boas práticas e métodos para a utilização de tecnologias da Web 2.0 na sala de aula. No entanto, o impacto dessas iniciativas não tem sido significativo e sem falhas, indicando assim os enormes desafios que devem ser focados. Wilson and Ferreira (2010) indicam que a mudança necessária pode ser alcançada através do seguinte conjunto de novas estratégias: 1) a definição da escala adequada para reger a forma como as tecnologias da Web 2.0 são incorporadas nos cursos existentes; 2) a análise e reflexão sobre os fatores que motivam os alunos a usar tecnologias para fins educacionais; assegurar que os professores ganham consciência sobre as vantagens da utilização das tecnologias e que os mesmos tenham os conhecimentos técnicos e funcionais necessários para moderar e controlar as atividades de aprendizagem que utilizam ferramentas Web 2.0; 3) o correto alinhamento de estratégias educativas; e 4) permitir aos professores aderir a mecanismos através dos quais podem aprender boas práticas e partilhar as suas experiências, pensamentos e dúvidas.

Vários investigadores têm estudado não só a adoção de RS a partir de um ponto de vista genérico, mas também a partir de uma perspetiva educacional (Martins, Goncalves, Branco, & Peixoto, 2015). Ao analisarmos os números mais recentes, é possível observar que centenas de milhões de utilizadores da Internet já estão registados numa ou várias RS, representando esta situação um potencial enorme para a evolução em termos da evolução dos ambientes de ensino (Correa, Hinsley, & De Zuniga, 2010; Dabbagh & Kitsantas, 2012). Autores como Cheung, Chiu, and Lee (2011) reconhecem a existência de poucos estudos focados na adoção das RS, mas apesar desta constatação, os mesmos autores indicam que os estudos existentes apresentam uma análise muito complexa sobre os fatores influenciadores da adoção inicial, por parte dos alunos, das referidas tecnologias, alegando que a presença social, normas de grupos, relações sociais, propósitos de utilização para entretenimento e fatores sociais são as variáveis com mais influência no processo de adoção.

Com o objetivo de procurar indicadores sobre a importância do ambiente social, cultural e geográfico dos estudantes na adoção e uso de redes sociais no ensino, Y. Kim, Sohn, and Choi (2011) elaboraram um estudo onde estudantes dos EUA e da Coreia do Norte foram analisados na tentativa de identificar os motivos pelos quais adotaram as RS e quais padrões de utilização destas tecnologias. Deste estudo foi possível perceber que a procura de amigos, apoio social, entretenimento, disponibilidade de informação e comodidade são os principais motivos para a adoção das RS em ambos os grupos de alunos.

Ajjan and Hartshorne (2008) realizaram um inquérito a mais de 130 membros do corpo docente de uma universidade dos Estados Unidos com o objetivo de perceber se as pessoas envolvidas nas atividades educativas consideram as RS úteis nessas mesmas atividades e, se sim, de que formas estas poderiam ser usadas. Com o trabalho destes autores foi possível reconhecer que mais de 50% dos inquiridos consideram as RS como motivadores de interação aluno-aluno e que a utilização destas tecnologias se tornou muito dependente de fatores como a facilidade de uso, compatibilidade e percepção de utilidade.

Ao analisarmos os processos e atividades do e-learning, é relativamente simples perceber que a distribuição e partilha de conteúdos de aprendizagem é igualmente (se não mais) importante como o próprio conteúdo. De acordo com Chatti, Jarke, and Frosch-Wilke (2007), as tecnologias da Web 2.0, e especialmente plataformas como RS, podem permitir uma melhoria significativa da partilha de conhecimentos, bem como uma melhoria na performance da aprendizagem individual. Segundo Lin, Huang, and Chuang (2014), a criação de ambientes e-learning caracterizados por uma forte consciência de rede social e onde os alunos se sintam mais confortáveis na interação, terá impactos muito positivos sobre sucesso da aprendizagem do indivíduo e do grupo. Como se pôde constatar, o uso das RS como ferramentas para criar os ambientes indicados, força a existência de um paralelismo entre a informalidade do ambiente onde as pessoas se podem relacionar facilmente, partilhar conteúdo e pensamentos entre si, e entre a necessidade de existir um mecanismo de autorregulação através do qual as aprendizagens possam ser avaliadas em termos de aquisição individual de conhecimento e em termos de participação nas dinâmicas e interações do grupo.

Tendo em conta todas as reflexões efetuadas, reconhecemos a crescente necessidade para responder ao seguinte conjunto de hipóteses: 1) Quais são as variáveis associadas

com a adoção das RS a nível individual que podem afetar o uso dessas tecnologias para apoiar atividades de aprendizagem? 2) De que forma as RS podem ser usadas como base tecnológica para atividades de e-learning? 3) Como se pode implementar processos de avaliação para atividades de aprendizagem suportadas pelas RS?

Na secção seguinte, apresentamos o modelo de e-learning social proposto e que serve como a base para responder aos desafios acima identificados.

3. Modelo de e-Learning Social

Como argumenta Dalsgaard (2006), para que o e-learning evolua, é preciso transcendê-lo no sentido de uma realidade com um maior grau de independência em relação aos sistemas de gestão de aprendizagem.

3.1. Redes sociais e e-Learning

A especificidade das RS e os impactos que todos os dias estas tecnologias têm nos estudantes e professores durante a sua vida está a tornar-se cada vez mais significativa. De acordo com vários autores, as RS estão a ser adotadas para fins educativos em ritmo semelhante ao verificado para outros fins (prazer, negócios, criação e gestão de relacionamentos, etc.), tornando esta tecnologia numa das que tem um futuro mais promissor nas iniciativas de e-learning (Mazman & Usluel, 2010). Ao contrário do que se poderia pensar, a adoção das RS no apoio a turmas ou cursos de e-learning assume-se como um impulsionador para o desempenho dos professores e monitores, transmitindo assim aos alunos a noção de que o conhecimento não é aprendido simplesmente pela observação de um especialista, mas sim pela combinação desta atividade inicial com o estudo individual, discussão e interação do grupo (Baird & Fisher, 2005; Mikroyannidis et al., 2013).

Como é argumentado por Wheeler and Wheeler (2009), as competências baseadas na educação e nos programas de treino efetivo são fatores determinantes para o futuro dos alunos e respetiva autorrealização. Na opinião de Dias, Diniz, and Hadjileontiadis (2014), o uso das RS é uma forma clara de cumprir com os fatores referidos, principalmente porque estas tecnologias permitem um processo de aprendizagem mais casual e interativo que pode ajudar, tanto os estudantes como os professores. De acordo com Shi, Al Qudah, and Cristea (2013) ao misturar os princípios do e-learning com as características e funcionalidades das RS, é possível criar programas educativos e aulas mais dinâmicas, que permitam aos professores definir metas de aprendizagem mais ativas onde os alunos sejam capazes de alcançar os objetivos definidos para as unidades curriculares através da utilização das RS para interação, partilha de conhecimentos pessoais, capacidades e materiais educativos.

Shi, Stepanyan, Al Qudah, and Cristea (2013) estudaram também como as interações dos alunos nas RS podem ser usadas como um fator de avaliação de aprendizagem, tendo atingido um conjunto de três tipos de âmbitos que podem ser utilizados para a avaliação das aprendizagens: 1) tipos de interações (Ex: posts, comentários, atualizações de status, mensagens, etc.), 2) número de interações e 3) a qualidade e complexidade das interações.

3.2. Descrição e caracterização do modelo social de e-learning proposto

O modelo de e-learning social proposto baseia-se no pressuposto de que utilizar redes sociais servirá como um impulso para a instituição de relações informais de confiança e incentivar a interação entre alunos e entre alunos e professores. O modelo projetado garante não só a presença social, mas principalmente incentiva a que as normas dos grupos sejam uma realidade seguida por todos, permitindo assim a incorporação de vários tipos de atividades: 1) Atividades colaborativas - os alunos são divididos em grupos onde lhes é dado uma tarefa ou objetivo de aprendizagem que eles terão de discutir e resolver em grupo e para o qual serão também avaliados como um grupo (Fikret, 2012); 2) Atividades de cooperação - os alunos recebem uma tarefa ou objetivo de aprendizagem que terão de analisar, discutir e resolver através da interação com o grupo, mas para a qual serão avaliados individualmente (Slavin, 2011); 3) atividades baseadas em problemas - é apresentado aos alunos um problema que eles têm que resolver. Estas atividades são feitas mediante o fornecimento de um conjunto de materiais de suporte e aprendizagem. A avaliação é feita individualmente (Dolmans, De Grave, Wolhagen, & Van Der Vleuten, 2005); 4) atividades ativas de aprendizagem - os alunos são o principal foco da atividade e são incentivados a analisar os materiais de aprendizagem, artigos técnicos e científicos, relatórios, conhecer bases de dados e interagir ativamente com os outros a fim de alcançar o *know-how* necessário para cumprir as metas pré-definidas da atividade; e 5) Troca ativa de funções – os alunos são divididos em grupos (e avaliadas como um grupo) onde é atribuído um tema que eles têm de analisar, desenvolver os materiais de aprendizagem necessários para um outro aluno entender o assunto e criar um questionário de avaliação também sobre esse mesmo tema. Depois de desenvolver estes objetivos, o grupo terá de apresentar aos restantes elementos da turma, interagindo entre si e com o “grupo de ensino”, a fim de resolver todas as dúvidas e interpretações erradas.

Como pode ser observado na Figura 1, o fluxo do modelo de e-learning social proposto é composto por três fases: 1) uma fase inicial onde o professor não só é responsável pela criação do grupo da turma na RS (e convidar os alunos inerentes), mas também tem a função de apresentar à turma as principais metas e objetivos e proporcionar um teste

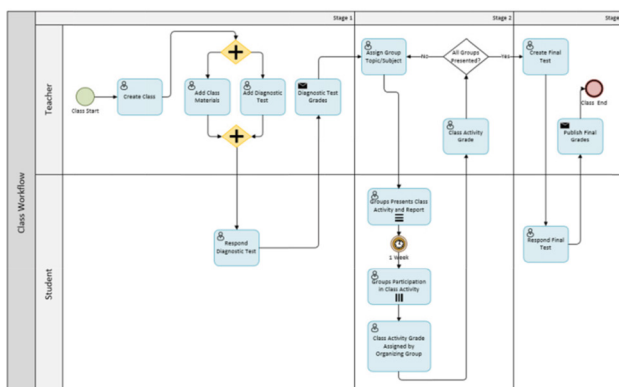


Figura 1 – Fluxo do modelo de e-learning social proposto representado de acordo com a notação BPMN.

diagnóstico que os alunos têm de responder individualmente para que o professor fique ciente da profundidade do conhecimento do aluno sobre os temas da turma; 2) uma fase intermediária onde as atividades de e-learning social, prosseguem através de interações contínuas (e individuais) do grupo; e 3) a fase final, onde o professor apresenta a avaliação final que abrange todo o espectro de assuntos abordados que os alunos devem discutir isso entre si para apresentar uma resposta individual. Esta fase termina com a publicação das notas finais da turma e com o encerramento do curso.

Dada a natureza do objetivo proposto a equipa de investigação decidiu, de acordo com Fonseca et al. (2012), executar uma validação inicial, a fim de ser assegurada a validade do que está a ser apresentado. Com isto em mente, a implementação real do modelo proposto foi criada, os alunos e professores de uma universidade Portuguesa foram incorporados e vários indicadores qualitativos referidos foram recolhidos ao longo da implementação, a fim de assumir a validade mencionada anteriormente. Na Figura 2 pode-se visualizar os passos iniciais realizados quando foi criado o grupo na rede social “Facebook” (escolhida como ambiente virtual de aprendizagem), ao qual os alunos inscritos na unidade curricular de Plataformas Digitais (do Mestrado de Engenharia Informática da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro) teriam de se associar. Nesta fase inicial, o professor responsável pela turma, cria o grupo no Facebook, descreve e caracteriza a forma global em que a turma irá trabalhar e apresenta as metas de aprendizagem expectáveis.

Para que as atividades letivas possam iniciar, o professor apresenta aos alunos um link para uma pasta especialmente criada num repositório online (Google Drive), que contém todos os materiais e recursos didáticos necessários para a fase inicial. Posteriormente, o professor terá de dividir os alunos em grupos e apresentar a atividade de avaliação diagnóstica que vão ter que concluir num curto período de tempo. Quando todos os alunos apresentam as suas respostas à referida atividade, o professor avalia a resposta de cada aluno e comunica individualmente a sua classificação identificado problemas e preocupações.



Figura 2 – Criação do grupo no Facebook que serviu como ambiente virtual de aprendizagem

Quando a fase inicial termina, o professor atribui uma tarefa/tema a cada grupo de modo a que os seus elementos comecem a analisar e estudar o assunto, ganhando assim o conhecimento necessário para criar um conjunto de materiais de aprendizagem acerca do assunto, preparar um questionário de avaliação que os outros grupos irão responder e ser avaliados. Além de serem avaliados pelas respostas apresentadas pelos questionários de outros grupos, todos os estudantes serão também avaliados de acordo com a sua interação na página do Facebook da turma.

Depois de ser atribuída a todos os grupos de estudantes uma tarefa e, consequentemente, todos trabalharem nela e de apresentarem os resultados obtidos aos restantes grupos, o professor irá apresentar algumas considerações gerais de todo o espectro de temas que envolvem a turma e por fim apresentar aos alunos uma prova onde os temas e assuntos inerentes à turma estão descritos de uma forma mais completa e focada, os alunos devem responder a essa prova, a fim de ser elegíveis a receber aprovação.

Ao analisar os trabalhos de Radosevic, Orehovački, and Lovrenčić (2009) foi possível perceber que fatores como a atitude dos alunos para com a aprendizagem, o grau de facilidade, a compreensão do programa do curso/turma por parte dos alunos, a conceção dos programas e o planeamento das atividades, podem ter um impacto muito significativo sobre o desempenho dos alunos. Tendo em conta este problema, a equipa de investigação inerente ao presente trabalho, decidiu incorporar no modelo de ensino proposto, as seguintes preocupações de fundo: a) fornecer sempre materiais de aprendizagem de qualidade para que os alunos sejam capazes de obter o suporte teórico necessário; b) fornecer bons exemplos, completos e de qualidade para cada conceito ou assunto que está a ser transmitido; e c) recolher sempre o feedback dos alunos sobre o programa do curso/turma, estrutura e fluxo de trabalho, a fim de identificar possíveis falhas que devam ser melhoradas nas seguintes edições, visando assim a manutenção de bons níveis de qualidade.

4. Processo de Avaliação do Modelo de e-Learning de Social

Ao analisarmos de uma perspetiva global o modelo de e-learning social proposto, é possível identificar três grandes momentos de avaliação: 1) uma avaliação diagnóstica inicial, 2) uma fase de avaliação interativa resultante de um ciclo de atividades realizadas pelos diferentes grupos de estudantes, e 3) um momento de avaliação final mais abrangente onde o professor é capaz de avaliar o conhecimento que os alunos adquiriram.

4.1. Fase 1 – Procedimento da avaliação diagnóstica inicial

Quando o curso/turma inicia, o professor como seria de esperar, é alheio aos níveis de conhecimentos previamente adquiridos pelos seus alunos e quais são as suas perceções acerca dos temas e assuntos que vão ser analisados durante o curso. Com estas premissas aceites e verificadas, houve uma necessidade de incorporar no modelo de e-learning proposto, uma avaliação diagnóstica inicial que pode servir como uma fonte de informação em que professores podem confiar, não só para confirmar o seu planeamento inicial do curso/turma, mas também para fazer os ajustes a abordagens pedagógicas necessários na sua metodologia (Adodo, 2013). Ao considerarmos os argumentos apresentados anteriormente, a equipa de investigação decidiu planejar e

implementar uma atividade de avaliação diagnóstica composta por um instrumento de avaliação de escolha múltipla de dois níveis, focada nos temas e assuntos inerentes à turma, em que cada aluno, não só escolhe a resposta correta, mas também tem de justificá-la. Dada a natureza eletrônica do ambiente de aprendizagem, o instrumento de avaliação diagnóstica referido é criado pelo professor através de plataformas de inquéritos online (ex: Survey Monkey) ou plataformas de acesso livre online (ex: Google Docs, Microsoft Office Online) onde os alunos devem responder ao teste usando essa mesma plataforma.

Ao analisar os resultados da avaliação diagnóstica, os professores devem ter como objectivo não só reconhecer os níveis de especialização dos alunos sobre os temas e assuntos, mas também tentar identificar possíveis situações que podem requerer a necessidade de mais atenção (ex: alunos sem conhecimento nem consciência sobre os temas e/ou assuntos, ou estudantes com algum tipo de deficiência ou incapacidade de aprendizagem).

4.2.Fase 2 – Procedimento da avaliação interativa

Quando o curso/turma atinge a segunda fase do modelo de e-learning social proposto, será atribuída uma tarefa/assunto a todos os grupos de estudantes que eles têm de analisar, reconhecer e discutir a fim de serem capazes de desenvolver um conjunto de materiais de aprendizagem relacionados com o tema (ex: manuais, tutoriais multimédia, exemplos e exercícios práticos, etc.) que será usado pelos colegas, juntamente com um questionário de avaliação (alinhado com o material desenvolvido) com o objetivo de ser respondido individualmente pelos mesmos.

As atividades do grupo referidas são executadas de forma cíclica a cada semana onde um dado grupo assume o “papel do professor” e partilha os resultados do seu trabalho com a apresentação aos restantes grupos do questionário de avaliação criado usando plataformas de inquérito online ou com as plataformas de acesso livre online.

Durante esta fase intermédia, o professor do curso/turma vai assumir uma mentalidade de motivador e moderador, com o objetivo de desencadear a interação do aluno dentro do grupo da turma no Facebook, para que as tarefas e atividades de aprendizagem colaborativa, cooperativa e ativa sejam realizadas. Apesar desta posição mais linear no que diz respeito à turma, o professor tem de estar totalmente comprometido com um acompanhamento constante das interações dos alunos, com o objetivo de analisá-las e avaliá-las em quantidade e qualidade (Teixeira & Azevedo, 2011). A fim de fazer isso, o professor teve de usar uma ferramenta de software (atualmente na versão de protótipo funcional) que analisa cada interação do aluno e retorna uma classificação individual que pode assumir um valor de 0 a 20. O *software* referido, desenvolvido de propósito durante o projeto da investigação inerente, integrado com uma API (*Application Programming Interface*) do próprio Facebook tem o objetivo de obter os dados analíticos necessários.

Para cada “ciclo de grupo”, em que um dado grupo assume o papel de professor, o professor da turma não terá apenas de avaliar o que os outros grupos fazem e as suas respostas ao questionário de avaliação proposto, mas também os materiais, conteúdos e o consequente questionário criado pelo grupo no comando. Em suma, cada grupo é avaliado pelas suas interações e respostas a avaliações propostas por outros grupos, mas também pelas suas próprias “atividades de ensino”.

4.3.Fase 3 – Procedimento da avaliação final

Depois de todos os grupos terem tido a oportunidade de analisar, discutir e apresentar determinado assunto para a restante turma, o professor irá criar algumas interações no grupo do Facebook para relembrar todos os temas/assuntos abordados durante o período de aula e, consequentemente, apresentar a todos os alunos o questionário individual de avaliação final que resume todos os temas/assuntos que foram focados no âmbito curso/turma. A fim de seguir a mesma metodologia no que diz respeito às tecnologias utilizadas para avaliar a aprendizagem dos estudantes, o questionário de avaliação final é também construído e disponibilizado através da utilização de plataformas de inquéritos online ou plataformas de acesso livre online, permitindo, assim, atividades de avaliação mais estáveis e familiares.

De acordo com o modelo de e-learning social proposto, a classificação final do curso/turma dos alunos (SFC) é composta por vários elementos, como é possível verificar na seguinte fórmula:

$$SFC = \left(\frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^K \theta(i)}{K} + \gamma \right)}{2} \times \frac{5}{10} \right) + \left(\delta \times \frac{3}{10} \right) + \left(\beta \times \frac{2}{10} \right)$$

- “ θ ” representa a classificação da resposta dos alunos para todos os questionários respondidos. Este elemento de avaliação tem uma natureza quantitativa e pode ser atribuído um valor de 0 a 20;
- “ κ ” representa o número total de (intermediário) questionários que cada aluno teve que responder;
- “ γ ” representa a classificação do grupo de estudantes sobre a qualidade global e precisão científica/técnica dos materiais de aprendizagem desenvolvidos e questionários de avaliação inerentes. Este elemento de avaliação também tem uma natureza quantitativa e pode ser atribuído um valor de 0 a 20;
- “ δ ” representa a nota obtida pelos alunos no final do questionário de avaliação apresentado pelo professor. Considerando o propósito deste elemento de avaliação, definiu-se como um elemento quantitativo que pode ser atribuído um valor de 0 a 20;
- “ β ” representa o nível das interações realizadas pelo aluno no grupo do curso/turma no Facebook. Este elemento de avaliação quantitativa também representa uma variável que pode ser atribuído um valor de 0 a 20.

Ao combinar todos os elementos de avaliação apresentados e as suas respetivas influências, o professor alcança o valor SFC, que é apresentado individualmente, e em detalhe, a cada aluno através de uma mensagem privada no Facebook, onde é apresentado globalmente (valor final) a todo o curso/turma através de um *post* no grupo do Facebook.

Tendo por base as constatações de Karim, S., and Hussin (2006), Holsapple and Lee-Post (2006) e Biggs (2011), e de forma a assegurar uma evolução continua do modelo

de ensino proposto, foi definida uma abordagem de recolha ativa de feedback através de questionários (disponibilizados online), onde os alunos podem indicar a sua opinião acerca dos materiais e recursos disponibilizados, sobre as metodologias de ensino utilizadas, sobre o professor e sobre o funcionamento global do curso. No caso de estudo utilizado para validar inicialmente o modelo proposto, foi realizado um questionário anunciado aos alunos através de uma notificação no grupo do Facebook inerente à unidade curricular, e que eles puderam responder *online* e de forma anónima.

5. Conclusões

Ao analisar o espectro completo da tecnologia utilizada em atividades de aprendizagem é possível identificar bons exemplos: tais como o uso de tecnologias como ferramentas de criação, gestão e suporte de atividades e ambientes virtuais de aprendizagem. Através de uma revisão sistemática da literatura científica existente focada nos conceitos de e-learning e redes sociais e da forma em que eles se podem relacionar, foi possível reconhecer que, apesar de um conjunto de variáveis que afetam a adoção e utilização das RS, existem alguns estudos e pesquisas que visam o desenvolvimento de atividades de e-learning baseadas nas redes sociais.

Baseado nestas premissas apresentamos neste artigo um modelo de e-learning com recurso a redes sociais cujo objetivo central é combinar a familiaridade dos alunos com as redes sociais e um programa curricular definido para ser executado estritamente online. De acordo com o modelo proposto isto é realizado através de ações dinâmicas, colaborativas e altamente relacionais e interativas, minimizando assim o impacto da falta do fator humano, tantas vezes associado ao e-learning. O modelo proposto é composto por três fases: uma fase inicial onde os professores podem realizar uma avaliação diagnóstica inicial da consciência dos alunos sobre os temas do curso, uma fase intermediária onde os estudantes estão envolvidos numa série de atividades de aprendizagem ativa, colaborativa e cooperativa onde eles não só assumem o papel do aluno, mas também o papel do professor ao criar conteúdos de aprendizagem sobre temas e tópicos relacionados com o curso e uma fase final onde o professor realiza a avaliação de aprendizagem final.

Apesar da natureza dinâmica do modelo apresentado, foi também planeado e definido um processo de avaliação estruturado em três etapas. Esta avaliação incorpora uma avaliação inicial de diagnóstico (apoiado por um instrumento de avaliação de escolha múltipla de duas camadas), um conjunto de avaliações intermediárias com base num conjunto limitado de tópicos/assuntos anteriores, e por fim um questionário de avaliação que incorpora todos os tópicos/assuntos abordados no curso/turma. Todas as atividades de avaliação referidas devem ser implementadas através da utilização de tecnologias de questionários online que podem facilmente ser incorporados na página do grupo do curso/turma. A fim de validar o modelo proposto, foi feito um teste real numa universidade Portuguesa em que os alunos estavam envolvidos num curso totalmente implementado no Facebook, interagindo e colaborando entre si com uma atitude fervorosa e entregando um feedback muito positivo, não só na forma pela qual o curso foi realizado, mas também sobre a estratégia utilizada para a avaliação da sua aprendizagem.

Em suma, com o presente trabalho, pretende-se contribuir ainda mais para o desenvolvimento e melhoria não só do e-learning social, mas também das suas atividades inerentes, processos de avaliação e tecnologias. Ainda assim, e assumindo a existência de variáveis e condicionantes que devem ser controlados de forma mais assumida, futuramente será objetivo que o presente projeto seja novamente replicado, agora em mais do que uma unidade curricular, permitindo assim que mais professores possam colaborar e assumindo também a participação de especialistas do foro educacional e psicológico, como elementos diferenciadores e incorporadores de perspetivas diferentes, mas ao mesmo tempo, complementares.

Referências

- Adodo, S. (2013). Effects of Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Assessment Items on Students' Learning Outcome in Basic Science Technology (BST). *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 2(2), 201-210.
- Ajjan, H., & Hartshorne, R. (2008). Investigating faculty decisions to adopt Web 2.0 technologies: Theory and empirical tests. *The Internet and Higher Education*, 11(2), 71-80. doi: doi:10.1016/j.iheduc.2008.05.002
- Baird, D., & Fisher, M. (2005). Neomillennial user experience design strategies: Utilizing social networking media to support "always on" learning styles. *Journal of educational technology systems*, 34(1), 5-32.
- Biggs, J. (2011). *Teaching for quality learning at university: What the student does*: McGraw-Hill Education (UK).
- Boyd, D., & Ellison, N. (2007). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), #11.
- Chatti, M., Jarke, M., & Frosch-Wilke, D. (2007). The future of e-learning: a shift to knowledge networking and social software. *International Journal of Knowledge and Learning*, 3(4), 404-420.
- Cheung, C., Chiu, P., & Lee, M. (2011). Online social networks: Why do students use facebook? *Computers in Human Behavior*, 27(4), 1337-1343. doi: doi:10.1016/j.chb.2010.07.028
- Correa, T., Hinsley, A., & De Zuniga, H. (2010). Who interacts on the Web?: The intersection of users' personality and social media use. *Computers in Human Behavior*, 26(2), 247-253.
- Costa, A., Reis, L., & Loureiro, M. (2014). Desenvolvimento de Software Educativo: A Coordenação como Fator Crítico de Sucesso. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação(SPE2)*, 1-18.
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8. doi:10.1016/j.iheduc.2011.06.002

- Dalsgaard, C. (2006). Social software: E-learning beyond learning management systems. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 2006(2).
- Dias, S., Diniz, J., & Hadjileontiadis, L. (2014). E-Learning Exequibility in the Information and Knowledge Society *Towards an Intelligent Learning Management System Under Blended Learning* (Vol. 59, pp. 3-19): Springer International Publishing.
- Dolmans, D., De Grave, W., Wolfhagen, I., & Van Der Vleuten, C. (2005). Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical education*, 39(7), 732-741.
- Downes, S. (2008). Places to go: Connectivism & connective knowledge. *Innovate: Journal of Online Education*, 5(1).
- Ebner, M., Lienhardt, C., Rohs, M., & Meyer, I. (2010). Microblogs in Higher Education—A chance to facilitate informal and process-oriented learning? *Computers & Education*, 55(1), 92-100.
- Fikret, T. (2012). Current situation and analysis of geography teachers active learning knowledge and usage in Turkey. *Educational Research and Reviews*, 7(18), 393-400.
- Fonseca, B., Pereira, Â., Sanders, R., Barracho, V., Lapajne, U., Rus, M., . . . Bojovic, V. (2012). PLAYER-a European Project and a Game to Foster Entrepreneurship Education for Young People. *J. UCS*, 18(1), 86-105.
- Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*: Taylor & Francis.
- Greenhow, C., Robelia, B., & Hughes, J. E. (2009). Learning, teaching, and scholarship in a digital age Web 2.0 and classroom research: What path should we take now? *Educational Researcher*, 38(4), 246-259.
- Holsapple, C., & Lee-Post, A. (2006). Defining, Assessing, and Promoting E-Learning Success: An Information Systems Perspective*. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(1), 67-85. doi:10.1111/j.1540-4609.2006.00102.x
- Kane, G., Alavi, M., Labianca, G., & Borgatti, S. (2012). What's different about social media networks? A framework and research agenda. *MIS quarterly*.
- Karim, N., S., D., & Hussin, R. (2006). Mobile phone applications in academic library services: a students' feedback survey. *Campus-Wide Information Systems*, 23(1), 35-51. doi:doi:10.1108/10650740610639723
- Kim, W., Jeong, O., & Lee, S. (2010). On social Web sites. *Information Systems*, 35(2), 215-236. doi:10.1016/j.is.2009.08.003
- Kim, Y., Sohn, D., & Choi, S. (2011). Cultural difference in motivations for using social network sites: A comparative study of American and Korean college students. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 365-372. doi: 10.1016/j.chb.2010.08.015
- Laouris, Y., & Eteokleous, N. (2005). *We need an educationally relevant definition of mobile learning*. Paper presented at the Proceedings of the 4th World Conference on Mobile Learning.

- Lin, J., Huang, H., & Chuang, Y. (2014). The impacts of network centrality and self-regulation on an e-learning environment with the support of social network awareness. *British Journal of Educational Technology*, n/a-n/a. doi:10.1111/bjet.12120
- Martins, J., Goncalves, R., Branco, F., & Peixoto, C. (2015, 17-20 June 2015). *Social networks sites adoption for education: A global perspective on the phenomenon through a literature review*. Paper presented at the 2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Águeda, Portugal. doi:10.1109/CISTI.2015.7170490
- Martins, J., Gonçalves, R., & Cota, M. (2011). *Web 2.0 Business Impact*. Paper presented at the CISTI2011 - 6ª conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Chaves, Portugal.
- Martins, J., Gonçalves, R., Oliveira, T., Pereira, J., & Cota, M. (2014). *Social networks sites adoption at firm level: A literature review*. Paper presented at the CISTI2014 - Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Barcelona, Espanha.
- Martins, J., Gonçalves, R., Pereira, J., & Cota, M. (2012, 20-23 June 2012). *Iberia 2.0: A way to leverage Web 2.0 in organizations*. Paper presented at the 7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012), Madrid, Spain.
- Martins, J., Gonçalves, R., Santos, V., & Pereira, J. (2012). Network Based Model For E-Learning 2.0. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47(0), 1242-1248. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.807
- Mazman, S., & Usluel, Y. (2010). Modeling educational usage of Facebook. *Computers & Education*, 55(2), 444-453. doi:10.1016/j.compedu.2010.02.008
- Mergel, I. (2013). Social media adoption and resulting tactics in the U.S. federal government. *Government Information Quarterly*, 30(2), 123-130. doi:10.1016/j.giq.2012.12.004
- Mikroyannidis, A., Okada, A., Scott, P., Rusman, E., Specht, M., Stefanov, K., . . . Hetzner, S. (2013). weSPOT: A Personal and Social Approach to Inquiry-Based Learning. *J. UCS - Journal of Universal Computer Science*, 19(14), 2093-2111.
- Pallis, G., Zeinalipour-Yazti, D., & Dikaiakos, M. (2011). Online Social Networks: Status and Trends. In A. Vakali & L. C. Jain (Eds.), *New Directions in Web Data Management* (Vol. 331, pp. 213-234): Springer.
- QAA. (2008). Outcomes from institutional audit: Institutions' support for elearning *Quality Assurance Agency for Higher Education*.
- Radosevic, D., Orehovački, T., & Lovrenčić, A. (2009). Verificator: educational tool for learning programming. *Informatics in Education-An International Journal* (Vol 8_2), 261-280.
- Santos, V., & Tavares, C. (2014). *Implementation model for social learning*. Paper presented at the 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2014), Barcelona, Spain.

- Shi, L., Al Qudah, D., & Cristea, A. (2013). Social e-learning in topolor: a case study.
- Shi, L., Stepanyan, K., Al Qudah, D., & Cristea, A. (2013). *Evaluation of social interaction features in topolor-a social personalized adaptive e-learning system*. Paper presented at the Proceedings of 13th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2013).
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International journal of instructional technology and distance learning*, 2(1), 3-10.
- Slavin, R. (2011). Cooperative learning. *Learning and Cognition in Education Elsevier Academic Press, Boston*, 160-166.
- Teixeira, D., & Azevedo, I. (2011). Análise de opiniões expressas nas redes sociais. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*(8), 53-65.
- Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G., Voogt, 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. doi:10.1016/j.compedu.2011.10.009
- Wheeler, S., & Wheeler, D. (2009). Using wikis to promote quality learning in teacher training. *Learning, Media and Technology*, 34(1), 1-10.
- Wilson, T., & Ferreira, G. (2010). Investigating the use of web 2.0 tools and Open Educational Resources for ICS.

Caderneta Eletrónica no Processo Ensino-Aprendizagem: Visão de Professores e Pais de alunos do ensino Básico e Secundário

António Abreu^{1,2}, Álvaro Rocha², Manuel Pérez Cota³, João Vidal Carvalho¹

aabreu@iscap.ipp.pt, amrocha@dei.uc.pt, mpcota@uvigo.es, cajvidal@iscap.ipp.pt

¹ ISCAP- Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, Instituto Politécnico do Porto, R. Dr. Jaime Lopes de Amorim, 4465-004, S. Mamede de Infesta, Portugal

² Departamento de Engenharia Informática, Universidade de Coimbra, Pinhal de Marrocos, 3030-290, Coimbra, Portugal

³ Universidade de Vigo, Pontevedra, 36310, Vigo, Espanha

DOI: 10.17013/risti.16.108-128

Resumo: Este artigo apresenta a primeira fase de um trabalho de investigação, cujo objetivo é introduzir uma nova forma de colaboração e comunicação entre a Escola e a Família, através de uma Caderneta Eletrónica (CE). A CE surge para dar resposta às crescentes necessidades de colaboração entre a Escola e a Família, fomentando o processo ensino-aprendizagem e o sucesso educativo, tendo como suporte as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Procurou-se identificar, através de questionário, as perceções dos Professores e Pais relativamente à adoção de uma CE. Ambos os grupos salientaram a importância da comunicação entre a Escola e a Família e manifestaram interesse na CE, enquanto instrumento comunicacional.

Palavras-chave: Escola; Família; Colaboração Escola-Família; Comunicação; Caderneta Eletrónica.

The Electronic Booklet on Teaching-Learning Process: Teacher and parents vision of students in primary and secondary schools

Abstract: This article presents the first phase of a research project whose goal is to introduce a new form of collaboration and communication between the School and the Family through an Electronic Booklet (EB). The EB appears to meet the growing collaboration needs between School and Family and promote the teaching-learning process and educational success, supported by information and communication technologies. We sought to identify through a questionnaire the perceptions of Teachers and Guardians regarding the adoption of EB. Both groups stressed the importance of communication between School and Family and expressed interest in the EB as a communication tool.

Keywords: School; Family; Collaboration School/Family; Communication; Electronic Booklet.

1. Introdução

Tal como sucedia no passado, também hoje, a comunicação é um fator importante no relacionamento humano. As formas de comunicar têm sofrido mudanças, sem que a sua essência se tenha alterado. O ser humano, para além das relações pessoais diretas passou a desenvolver processos comunicativos através de contactos a distância.

Procurou-se, no essencial, dar um contributo no que se refere à comunicação entre a Escola e a Família. Este é um assunto amplamente discutido na literatura, mas como salienta Dusi (2012) e Kryger & Ravn (2009), apesar deste entendimento, a relação entre Pais e Professores, na Europa, desde Espanha à Suécia e Dinamarca, da Irlanda à Grécia, e da Itália à República Checa, e acrescentamos nós, em Portugal, apresenta-se como uma questão não resolvida. Refere, ainda, Dusi (2012) que, a investigação que tem vindo a ser realizada e as declarações de Pais e de Professores salientam que uma boa colaboração entre a Família e a Escola é útil em termos de educação e de aprendizagem das crianças. Neste mesmo sentido, Lawson (2003) citando Epstein (2001), Carvalho (2000) e Henderson e Berla (1994) refere que o envolvimento adequado dos Pais na Escola, para além de contribuir para um melhor desempenho académico dos filhos, proporciona outros benefícios, como bom comportamento dos alunos e melhora a eficácia dos Professores. Por sua vez Epstein (2010) sustenta que são muitas as razões para se desenvolver a parceria entre a Escola e a Família, sendo, no entanto, a principal a de ajudar os mais novos a terem sucesso escolar e na sua vida futura. Na perspetiva de Mitchell (2008), nos ciclos educacionais da América contemporânea o envolvimento parental nas experiências educativas dos filhos é percebido, não unicamente como um complemento ao trabalho dos educadores, mas também como um apoio essencial e crítico ao desenvolvimento psicológico e emocional das crianças.

Segundo Epstein (2010), torna-se necessário que os Professores sejam capazes de ver os alunos como crianças, para poderem ver a Família como parceiros na educação das crianças. No estudo que desenvolvemos, e que incide na realidade das Escolas portuguesas, procurámos salientar, não a importância do envolvimento parental, pois esse aspeto já foi profusamente estudado e demonstrado na literatura, mas evidenciar a importância de se proporem novos meios de comunicação entre a Escola e a Família através do desenvolvimento da Caderneta Eletrónica (CE).

Efetivamente, a revolução tecnológica trouxe várias mudanças observadas a diversos níveis da sociedade, como cultural ou na educação (Abrantes, 2009; Lévy, 2003; Marques, 1998; Mattelart, 2003) e nas formas de comunicação, direcionando, assim um novo olhar nesta sociedade da informação (Groves et al., 2004; Guimarães & Sarsfield Cabral, 2010; Salvador & Rocha, 2014; Abreu et al., 2015), onde a comunicação ultrapassa as barreiras do espaço e do tempo, criando um mundo virtual, influenciando o modo de pensar e agir dos indivíduos.

Um mundo em mudança, suportado numa sociedade de informação impõe uma nova abordagem da educação (Skilbeck, 1998). Assim, surge a necessidade da Escola, utilizar recursos tecnológicos, não apenas criando as condições necessárias para o desenvolvimento de uma educação para e com as tecnologias, mas também desenvolvendo, com recurso às tecnologias, novas formas de comunicação entre a Escola e a Família (Berto & Nakano, 2014, 2000; Boonen, 2000; McLean, 2009; Sarmento, 2005; Sarmento & Marques, 2002; Silva, 2002; M. Villas-Boas, 2000; Castells, 1999, 2002, 2003).

É nesta perspetiva que falamos na Caderneta Eletrónica (CE), desenvolvida no nosso trabalho de investigação, como uma resposta à evolução tecnológica e à necessidade de melhoria do processo de colaboração entre a Escola e a Família, como forma de garantir uma melhoria no processo de ensino aprendizagem e o sucesso educativo (Lima & Sá, 2002; Lourenço, 2008; Marques, 1992, 1993; Montadon & Perrenoud, 2001; M. Villas-Boas, 2001). As Escolas precisam, assim, de apostar nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Alunos, Pais e Escolas precisam de estar *on-line*, uma vez que, são os principais intervenientes no processo ensino-aprendizagem (Alho & Nunes, 2009; Grant, 2009). Reconhecendo-se que os Pais tornam-se, por vezes, elementos estranhos à vida escolar e que é relevante potenciar a sua participação através da informação que se lhe disponibiliza, procurámos desenvolver um estudo que teve como ponto de partida as seguintes finalidades (Silva et al. 2013; Bhering, 1999):

- Avaliar a relevância da CE na relação Escola-Família;
- Compreender o papel da CE na relação Escola-Família.

Tendo por base as finalidades traçadas para este estudo, foram esboçadas três questões para serem investigadas:

- A comunicação entre Escola-Família é fundamental no processo de ensino-aprendizagem?
- A Caderneta tradicional do aluno em papel (CT) é um instrumento fundamental na comunicação Escola-Família?
- A CE potencia e melhora a comunicação Escola-Família?

O estudo envolveu diversas escolas de Portugal. O processo de desenvolvimento da investigação envolveu três fases. Na primeira fase do processo de investigação desenvolveu-se um estudo sobre a exequibilidade da adoção da CE na relação Escola-Família, através das perceções dos Pais e Professores. Para tal foi disponibilizado um questionário às Escolas aderentes. Recaiu sobre os elementos da Direção das instituições de ensino a tarefa de selecionar a amostra de Pais e Professores; a segunda fase consistiu no desenvolvimento e implementação do protótipo da CE; e na terceira fase do estudo procedeu-se à avaliação do impacto da CE.

Este artigo incide sobre a primeira fase do estudo realizado e teve por base o seguinte conjunto de objetivos:

- Caraterizar as perceções dos Pais e dos Professores sobre a relação Escola-Família;
- Caraterizar as perceções dos Pais e dos Professores acerca do papel educativo da CT;
- Perspetivar vantagens e desvantagens do uso da CE face à CT na comunicação entre a Escola e a Família;
- Caraterizar as perceções dos Pais e dos Professores acerca das possíveis vantagens educativas da adoção de uma CE.

2. Processo comunicacional entre escola e família

Nas escolas, usam-se as TIC, no entanto muitas vezes não são exploradas todas as suas potencialidades. As Escolas só têm a ganhar com o bom uso das TIC, tanto do ponto de

vista pedagógico, como do ponto de vista de gestão escolar, e ainda, do ponto de vista da comunicação entre a Escola e as Famílias (Castells, 1999, 2001).

Sucedem que há uma lacuna bem pronunciada entre a compreensão da necessidade do uso e da implementação efetiva das tecnologias de informação ao nível da comunicação que se deve estabelecer entre a Escola e a Família (Beaudichon, 2001). Esses contactos não se devem limitar a meras relações ocasionais e fortuitas, de reduzida influência no processo educativo, como tem acontecido com muita frequência em muitas Escolas (Anastasi, 1990; Despacho Nº 38/SERE/88, 1988). É importante, por isso, encontrar formas de facilitar a comunicação (Gepe, 2010; Pedro & Matos, 2010).

Presentemente verifica-se que para efetuar determinadas comunicações, os Professores e os Diretores de Turma recorrem à CT. O princípio subjacente à criação da CT está relacionado com a melhoria do processo de colaboração entre a Escola, o aluno e a sua Família. Nesta perspetiva inclusiva, e no âmbito da autonomia escolar, a CT é um instrumento que permite:

- Consultar o nome dos Professores, do Diretor de Turma e do Delegado de Turma, o calendário escolar e as atividades da Escola, bem como os serviços que a Escola coloca à disposição do educando e do Encarregado de Educação;
- Informações úteis relativas ao educando, permitindo ao Diretor de Turma e à Escola atuar de forma mais concreta e assertiva em situações graves com o educando, como por exemplo doenças e ocorrências graves de indisciplina;
- Uma melhoria do conhecimento da Escola sobre o aluno, nomeadamente, no que diz respeito às atividades extracurriculares;
- Comunicar com os Professores e o Diretor de Turma em diversas situações, tais como:
 - Alertar os Professores para situações relacionadas com o estado de saúde do aluno;
 - Responder a solicitações feitas por Professores da turma;
 - Tomar conhecimento de atividades realizadas na Escola ou pela Escola;
 - Tomar conhecimento de atitudes meritórias do aluno ou, pelo contrário, de atitudes menos positivas.
- Justificar faltas dadas pelo aluno.

A generalização do uso da CT (Batista, 2005) foi amplamente valorizada pela comunidade educativa nos primeiros anos da sua implementação (Despacho Nº 38/SERE/88, 1988). Este não é, no entanto, um meio mais direto de contactar a Família, pois requer o recurso ao aluno e, por outro, lado limita o conteúdo comunicacional (Montadon & Perrenoud, 2001). O que Pais e Professores necessitam de dizer acaba por se limitar a algumas linhas de uma CT.

Com o passar do tempo tem-se verificado que Professores e Pais continuam a usar a CT, mas fazem-no, por regra, essencialmente, nos seguintes domínios:

- Ao nível da Escola o desinteresse manifesta-se ao nível do preenchimento da CT. Parece verificar-se, na generalidade, um abandono das práticas de preenchimento completo da CT;
- Ao nível da Família a redução da CT a um mero instrumento de justificação de faltas e ao envio de comunicações sobre situações clínicas dos alunos.

Os contactos entre a Escola e a Família não se devem limitar a meras relações ocasionais e fortuitas, de reduzida influência no processo educativo, como tem acontecido com muita frequência em muitas Escolas (Batista, 2005; Lourenço, 2008). É importante encontrar formas de facilitar a comunicação (McLean, 2009; Silva et al., 2013; Abreu et al., 2015).

Foi com base em toda esta realidade que surgiu a necessidade de evolução da CT, tornando-a num instrumento mais dinâmico e mais atrativo para a Família e para a Escola. Como refere Batista (2005) é preciso estabelecer redes de colaboração entre os intervenientes, o que pode ser concretizado com recurso à CE. Entre as inúmeras aplicações das TIC, que vão desde o uso de softwares genéricos como o Processador de Texto ou Folha de Cálculo e softwares específicos para aquisição das competências exigidas das várias disciplinas, à exploração das potencialidades de ferramentas *on-line*, a Escola tem de procurar, rentabilizar o seu uso em favor da comunicação com os parceiros educativos, nomeadamente com os Pais.

Se a Escola for capaz de comunicar, de forma ativa e eficiente, é possível estabelecer uma relação de confiança e um clima de cooperação entre todos os elementos envolvidos. Perante esta constatação, as Escolas têm necessidade de levar as inovações tecnológicas para o contexto escolar e de apostar em novos serviços Web. Neste sentido, as Escolas precisam de apostar nos Sistemas de Informação e Comunicação. Alunos, Pais e Escolas precisam de estar *on-line*, uma vez que, são os principais intervenientes no processo de ensino-aprendizagem (Grant, 2009).

3. Metodologia de Investigação

Para a presente parte do estudo recorremos a uma metodologia de investigação de natureza quantitativa (Gil, 1999; Pardal & Correia, 1995) por esta permitir “ (...) recolher os factos e estudar a relação entre eles” (Bell, 2002), e, por, também, permitir “ (...) comparar as médias relativamente ao grau de variação dos resultados, para determinar probabilidade das diferenças obtidas” (Tuckman, 2005).

As técnicas quantitativas permitem a recolha de dados através de diversos instrumentos, como testes, checklists, questionários, etc. (Ghiglione & Matalon, 2001; Hill & Hill, 2005; Quivy & Campenhoudt, 2005). Os dados são recolhidos segundo escalas previamente definidas (Creswell, 2003).

Nesta fase do nosso trabalho de pesquisa, socorremo-nos do método de pesquisa inquérito por questionário, de modo a permitir: a obtenção de dados relativamente à contribuição da CT para uma comunicação eficaz e célere entre a Escola e a Família; sobre como se poderá melhorar a comunicação e acelerar os processos de colaboração entre a Escola e a Família; e sobre se a CE pode ser uma plataforma capaz de potenciar a comunicação síncrona entre a Escola e a Família. Optámos pela pesquisa inquérito por questionário por entendermos ser uma método viável e desejável no âmbito do universo escolar, para além de gerar medidas precisas e confiáveis que permitam análise estatística (Groves et al., 2004). Uma vez que não se encontrou um questionário adequado para o objetivo do estudo desenvolvemos e aplicámos um questionário próprio.

Uma pesquisa do tipo inquérito por questionário, que por regra usa como instrumento de recolha de dados um questionário (Berto & Nakano, 2014, 2000), envolve um

levantamento de dados numa amostra significativa acerca de um problema a ser estudado para, posteriormente, através de análises, alcançarem-se conclusões relativamente aos dados recolhidos (Gil, 2010).

O processo escolhido para recolher a opinião dos elementos da amostra foi sujeito a validação de modo a poder-se determinar a sua clareza e objetividade. Fortin (2009) faz referência à necessidade e ao interesse de avaliar a eficácia do questionário junto de uma amostra da população alvo do estudo. Do mesmo modo Canhota (2008) e Mackey & Gass (2005), fazem referência ao interesse em testar, avaliar, corrigir e aperfeiçoar os instrumentos e procedimentos de investigação. Estes autores chamam a atenção para a necessidade de se descobrir pontos fracos e problemas potenciais, para que sejam resolvidos antes da implementação da investigação propriamente dita.

Para a elaboração do questionário tivemos o cuidado de estudar o tema de forma a formular um conjunto de questões. Seleccionamos as questões consideradas mais relevantes, atendendo à finalidade da investigação e de acordo com as várias considerações, refletidas nas múltiplas reuniões efetuadas nas Escolas na presença dos agentes educativos.

A construção do inquérito envolveu diferentes fases. Na primeira fase, correspondente ao da preparação, precisaram-se os objetivos, decidiu-se sobre o modo do inquérito, isto é sobre quem se deveria interrogar, e sobre a elaboração de um questionário de perguntas fechadas ou abertas. Num segundo momento procedeu-se à elaboração do questionário estabelecendo as perguntas precisas, bem como se procedeu ao seu escalonamento.

O questionário é constituído por duas partes: a primeira relativa à caracterização da amostra e a segunda correspondente ao questionário propriamente dito.

Na primeira parte, correspondente à caracterização da amostra, incluíram-se itens que permitissem perceber se a amostra apresentava maturidade e conhecimentos adequados sobre a problemática em estudo. Relativamente aos Pais incluem-se os seguintes itens: Escola do educando e ano que frequenta, Habilitações académicas, Idade, Género, Função que desempenham na Escola do educando. Relativamente aos Professores optou-se pelos seguintes itens: Escola onde leciona; Grupo disciplinar; Habilitações académicas; Idade; Género; Ano que leciona; Tempo de serviço; Função que desempenha na instituição escolar.

A parte B do questionário é referente à “Caderneta do aluno” e a parte C relativa à inclusão de itens numa CE. A parte B do questionário relativa à “Caderneta do aluno” ficou constituída por 15 afirmações e por duas questões de resposta aberta, de modo a que os elementos participantes no estudo pudessem indicar vantagens e desvantagens na utilização da CE; e a parte C do questionário relativa à “Inclusão de itens numa CE” ficou constituída por duas questões, sendo uma de resposta fechada, mas com a possibilidade de os inquiridos, caso respondessem negativamente indicarem os itens da CT que não devem fazer parte da CE; e a outra questão ficou constituída por sete afirmações. Foi usada uma escala ordinal do tipo Likert com cinco alternativas de resposta (de “1” a “5”) entre “Total desacordo” até “Total acordo” por entendermos ser adequado medir o nível de concordância ou não concordância às afirmações colocadas no questionário. Na análise e apresentação dos resultados optou-se por agregar o “Total desacordo”, com o “Desacordo parcial” e o “Total acordo” com o “Acordo parcial”, de forma a tornar mais curto o questionário e incrementar a dinâmica das respostas.

Foi nosso propósito conhecer e avaliar a necessidade de evolução da CT, tornando-a num instrumento mais dinâmico e mais atrativo para a Família e para a Escola, o que pode ser concretizado com recurso à CE.

Tendo por base, quer esta realidade das Escolas no que se refere à comunicação com os Pais dos seus alunos, quer os objetivos delineados para esta investigação e como forma de se poder desenvolver o estudo formularam-se os seguintes pressupostos:

- P1: A comunidade educativa valoriza a comunicação entre a Escola e a Família;
- P2: A CT é um instrumento fundamental na comunicação Escola-Família;
- P3: A CE potencia a comunicação entre a Escola e a Família.

Foi realizado um pré-teste do questionário junto de uma amostra de pequena escala, com o objetivo de clarificar e validar os questionários. Essa amostra ficou constituída por trinta elementos ligados à educação (Professores e Pais) que aceitaram participar. O pré-teste foi entregue e recolhido pessoalmente. Após a recolha e análise foi realizada uma reunião informal com os elementos que participaram no pré-teste. Os inquiridos foram unânimes, quanto à objetividade dos questionários, não apresentando dificuldades na sua realização. Apenas foi levantada uma dúvida no questionário dos Pais, na questão relativa à habilitação académica. Dos Pais participantes dois ficaram na dúvida se deveriam indicar o seu próprio grau de escolaridade ou o do seu educando, tendo-se, de imediato clarificado a questão.

Realizaram-se dois inquéritos por questionário entre os meses de novembro de 2013 e março de 2014. Colocaram-se em papel e *on-line* os questionários, tendo em conta a disponibilidade da forma de responder pelos participantes no estudo e de acordo com a opção dos Diretores de Escola. Foram feitos contactos presenciais, por correio eletrónico e telefone com diversas Escolas e agrupamentos de Escolas, de modo a explicar o objetivo da investigação e a solicitar a colaboração. Coube aos Diretores de Escola e aos responsáveis dos Agrupamentos de Escola explicar aos Professores, Diretores de Turma e aos elementos das Associações de Pais e Pais o objetivo da investigação.

Os dados obtidos dos questionários foram tratados com recurso ao programa informático SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 20 (Marôco, 2011).

Para além da análise descritiva dos dados, procedeu-se a uma análise correlacional, pelo cruzamento de algumas das variáveis que integravam o questionário no sentido de encontrar resposta para três pressupostos de investigação formuladas (Anastasi, 1985; Pereira, 2006). Foram também utilizadas as medidas de dispersão absoluta (desvio padrão) e relativa (coeficiente de variação), úteis para descrever a variação observada nos valores de um conjunto e informar sobre a sua homogeneidade. Sendo que quanto menor forem, (<1) para o desvio padrão e ($\leq 20\%$) para o coeficiente de variação, menor é a dispersão e, portanto, mais homogêneas são as respostas.

3.1. Caracterização da Amostra

A amostra ficou constituída por 1002 Encarregados de Educação com educandos a frequentarem o ensino básico e secundário e 300 Professores a exercerem a docência em instituições de ensino cooperativo e público do Norte, Centro e Sul de Portugal (Tabela 1 e 2).

Agrupamento de escolas públicas	Escolas	Distrito	Concelho
Agrupamento de Escolas Alcaldes de Faria	Escola Secundária Alcaldes de Faria	Braga	Barcelos
Agrupamento Escolar Camilo Castelo Branco	Centro Escolar Luís de Camões; EB 2,3 Júlio Brandão; Escola Secundária Camilo Castelo Branco	Braga	V. N. Famalicão
Agrupamento de Escolas Carolina Beatriz Ângelo	Escola Básica Carolina Beatriz Ângelo	Guarda	Guarda
Agrupamento de Escolas de Amares	EB 2,3 de Amares; Escola Secundária de Amares	Braga	Amares
Agrupamento de Escolas de Anadia	Escola Básica 2,3 de Anadia	Aveiro	Anadia
Agrupamento de Escolas de Lousada	EB 2,3 de Lousada; Escola Secundária de Lousada	Porto	Lousada
Agrupamento de Escolas de Montemor-o-Novo	Escola Secundária de Montemor-Novo; EB 2,3 São João de Deus	Évora	Montemor-o-Novo
Agrupamento de Escolas de Montemor-o-Velho	EB 2,3 de Arazede; EB 2,3 Dr. José dos Santos Bessa	Coimbra	Montemor-o-Velho
Agrupamento de Escolas de Sátão	Escola Secundária Frei Rosa Viterbo	Viseu	Sátão
Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro	Escola Básica da Solum	Coimbra	Coimbra
Agrupamento de Escolas Francisco de Holanda	EB 1 Santa Luzia; EB 2,3 Egas Moniz; Escola Secundária Francisco de Holanda	Braga	Guimarães
Agrupamento de Escolas Inês de Castro	Escola Secundária Inês de Castro	Porto	V. N. Gaia
Agrupamento de Escolas Luís de Camões	EB 2,3 Luís de Camões	Lisboa	Lisboa
Agrupamento de Escolas Marquês Marialva	Escola EB 2,3 Marquês de Marialva	Coimbra	Cantanhede
Agrupamento de Escolas Martim de Freitas	EB1Conchada	Coimbra	Coimbra
Agrupamento de Escolas de Matosinhos	Escola Secundária Augusto Gomes	Porto	Matosinhos
Agrupamento de Escolas Padre Benjamim Salgado	Escola Secundária Padre Benjamim Salgado	Braga	V. N. Famalicão
Agrupamento de Escolas Professor Abel Salazar	EB 2,3 Abel Salazar	Guimarães	Guimarães
Agrupamento de Escolas Santa Iria de Azóia	EB 2,3 Santa Iria de Azóia	Lisboa	Loures
Agrupamento de Escolas Senhora da Hora	EB/JI Quinta de S. Gens	Porto	Matosinhos

Tabela 1 – Agrupamento de escolas públicas da amostra

Escolas privadas/cooperativas	Distrito	Concelho
Centro Social Padre Ramos	Porto	Matosinhos
Colégio Bilingue Lisboa	Lisboa	Lisboa
Colégio da Trofa	Porto	Trofa
Colégio Diocesano Nossa Senhora da Apresentação	Aveiro	Vagos
Colégio Machado Ruivo	Braga	V. N. Famalicão
Conservatório de Música Calouste Gulbenkian de Braga	Braga	Braga
Didáxis Cooperativa de Ensino Riba de Ave	Braga	V. N. Famalicão
Didáxis Vale S. Cosme	Braga	V. N. Famalicão
Escola da Ponte	Porto	Santo Tirso
Escola Profissional Amar Terra Verde – EPATV	Braga	Vila Verde
Externato Delfim Ferreira	Braga	V. N. Famalicão
Externato Ribadouro	Porto	Porto
INED Nevogilde - Porto	Porto	Porto
Instituto de Lordemao	Coimbra	Coimbra
Jardim de Infância de Vale da Pedra	Santarém	Cartaxo

As respostas foram recolhidas entre 17 de novembro de 2013 e 8 de março de 2014.

Tabela 2 – Escolas privadas/cooperativas da amostra

3.2. Análise Fatorial

Procedeu-se a uma análise de dados às questões das partes B e C dos questionários dos Pais e dos Professores, recorrendo a técnicas de tratamento de dados que aglomerem a informação inicial, com o objetivo de facilitar a sua análise.

Segundo Pereira (2004), a técnica utilizada na análise fatorial, consiste em calcular todas as correlações entre diversas variáveis e isolar o fator principal.

Para Angelo (1991), a análise fatorial é uma técnica estatística, que permite identificar um número reduzido de fatores que podem ser utilizados para representar um conjunto de variáveis inter-relacionadas.

Neste trabalho optámos pelo método das componentes principais, de forma a isolar as variáveis originais que se correlacionam entre si, constituindo fatores.

O método de análise fatorial analisa um conjunto de variáveis com o objetivo de verificar se é possível agrupar as respostas que são interpretadas de forma idêntica pelos elementos da amostra, determinando o seu posicionamento nesse conjunto de variáveis (Stevens, 1996).

A análise fatorial, efetuada quer para a parte B, quer para a parte C dos questionários dos Professores e dos Pais, permitiu proceder à transformação das variáveis que integram uma escala num menor número de fatores: os componentes principais.

Número	Item
1	A relação entre Família e Escola é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem.
2	A relação entre Escola e Família nem sempre tem sido fácil, surgindo mesmo, como uma relação complexa.
3	Sempre que os Pais se envolvem, potenciam as condições de melhoria em termos do desenvolvimento do aluno.
4	A participação dos Pais na Escola beneficia o Professor, contribuindo para que o seu trabalho se torne mais construtivo.
5	Os Pais assumirão atitudes mais favoráveis face aos Professores se cooperarem com eles de uma forma construtiva.
6	Os Pais têm facilidade de se dirigir à Escola na hora de atendimento do Diretor de Turma e nos dias de reuniões.
7	A Caderneta Tradicional do aluno é um instrumento importante na comunicação Família Escola.
8	Os docentes usam com muita regularidade a Caderneta Tradicional do aluno na comunicação com os Encarregados de Educação.
9	É importante encontrar um meio que proporcione uma intensificação e maior facilidade na comunicação entre a Escola e o Encarregado de Educação.
10	O recurso a uma Caderneta Eletrónica pode contribuir para uma melhoria da comunicação entre a Escola e o Encarregado de Educação.
11	Uma Caderneta Eletrónica pode ser um importante instrumento de trabalho para o Diretor de Turma, Professores, Pais e Diretores de Escola.
12	Uma Caderneta Eletrónica poderá ser um recurso para todos os Professores na comunicação com os Encarregados de Educação.
13	Uma Caderneta Eletrónica poderá ser usada por Diretores de Escola no contacto com Professores.
14	Uma Caderneta Eletrónica poderá ser usada por Diretores de Escola no contacto com Encarregados de Educação.
15	Uma Caderneta Eletrónica apresentará vantagens em relação à Caderneta Tradicional na comunicação entre os vários intervenientes da comunidade escolar.

Tabela 3 – Itens pertencentes à parte B dos questionários dos Professores e Encarregados de Educação – “Caderneta do Aluno”

Na parte B dos questionários dos Professores e Pais, relativa à “Caderneta do Aluno”, procedeu-se à extração dos fatores a partir das 15 variáveis, já validadas no ponto 3 da Metodologia de Investigação (Tabela 3).

Iniciámos a nossa análise, aplicando os testes de *Kaiser Meyer Olkin (KMO)* e o teste de *Bartlett*, que permitem concluir sobre a qualidade da análise fatorial aos dados da amostra (Bartlett, 1951; Kaiser, 1974).

Analizados os resultados dos testes, *KMO* com valor 0.887 e *Bartlett* com valor de significância inferior a 5%, isto é, com o valor de *p* do teste de significância menor que 0.001 em praticamente todos os casos (Tabela 4), será possível executar adequadamente a análise fatorial aos dados da amostra, da componente B dos questionários dos Pais e Professores (Leong & Austin, 2006).

Medida de Adequação da Amostra de Kaiser-Meyer-Olkin. 0,887		
Teste da Esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado	9443,083
	Graus de liberdade	105
	Valor de prova	** 0,000

Tabela 4 – Resultado dos testes *KMO* e de esfericidade de Bartlett - ** O valor de $p=0,000$ é comum em quase todos os casos em que se aplica a análise fatorial.

Após ter-se verificado a possibilidade de executar adequadamente a análise fatorial e utilizando o método de componentes principais, prosseguiu-se com a extração dos fatores a partir das 15 variáveis, utilizando-se para tal o critério de *Kaiser* (valores próprios superiores a um), cumprindo-se o critério de que os fatores devem explicar pelo menos perto de 60% da variação total observada nas variáveis originais (Kaiser, 1974). Foram retidos quatro fatores, que explicam 66.7% da variação total observada nas 15 variáveis originais (Tabela 5) (Tabachnik & Fidell, 2006).

Componente	Valor Próprio inicial			Após rotação		
	Total	% de Variação	% Cumulativa	Total	% de Variação	% Cumulativa
1	5,222	34,814	34,814	4,772	31,810	31,810
2	2,335	15,564	50,378	2,356	15,707	47,518
3	1,348	8,986	59,365	1,578	10,519	58,037
4	1,098	7,319	66,684	1,297	8,647	66,684
5	,787	5,248	71,932			
6	,733	4,885	76,816			
7	,632	4,211	81,027			
8	,570	3,797	84,824			
9	,538	3,588	88,412			
10	,472	3,143	91,555			
11	,443	2,954	94,509			
12	,268	1,786	96,295			
13	,238	1,584	97,880			
14	,180	1,198	99,077			
15	,138	,923	100,000			

Tabela 5 – Método de extração: Análise de Componentes Principais

Através do método *Varimax*, foi possível extremar o valor dos coeficientes que relacionam cada variável com os fatores retidos, de modo a que cada variável pudesse ser associada a apenas um fator (Costello & Osborne, 2005): Fator 1 – CE; Fator 2 – Influência da relação Escola-Família no processo ensino-aprendizagem; Fator 3 – CT; Fator 4 – Dificuldades na relação Escola-Família.

A tabela 6 apresenta a nossa matriz fatorial depois da rotação *Varimax*, onde se observam as saturações entre cada fator e as componentes principais. As saturações das variáveis em cada fator são sempre superiores ao mínimo exigido de 40%. A negrito salientamos as saturações mais importantes.

Na parte C dos questionários dos Professores e Pais, a Inclusão de Itens numa Caderneta Eletrônica, os inquiridos foram confrontados com 7 itens: 1) Justificação de faltas pelo Encarregado de Educação; 2) Gestão de faltas pelo Diretor de Turma; 3) Registo de Avaliação periódica; 4) Critérios e instrumentos de avaliação das disciplinas; 5) Fichas

Itens	Fator			
	1	2	3	4
1. A relação entre família e escola é fundamental para o processo de ensino/aprendizagem.	,050	,702	,017	-,057
2. A relação entre escola e família nem sempre tem sido fácil, surgindo mesmo, como uma relação complexa.	,065	,067	,092	,830
3. Sempre que os pais se envolvem, potenciam as condições de melhoria em termos do desenvolvimento do aluno.	,124	,741	,084	,125
4. A participação dos pais na escola beneficia o professor, contribuindo para que o seu trabalho se tome mais construtivo.	,166	,724	,104	-,023
5. Os pais assumirão atitudes mais favoráveis face aos professores se cooperarem com eles de uma forma construtiva.	,101	,749	,117	-,052
6. Os pais têm facilidade de se dirigir à escola na hora de atendimento do Diretor de Turma e nos dias de reuniões.	-,095	,155	,295	-,661
7. A Cademeta Tradicional do aluno é um instrumento importante na comunicação família escola.	,024	,220	,808	-,074
8. Os docentes usam com muita regularidade a Cademeta Tradicional do aluno na comunicação com os encarregados de educação.	,052	,042	,873	-,018
9. É importante encontrar um meio que proporcione uma intensificação e maior facilidade na comunicação entre a escola e o Encarregado de Educação.	,474	,286	,100	,341
10. O recurso a uma Cademeta Eletrónica pode contribuir para uma melhoria da comunicação entre a escola e o Encarregado de Educação.	,886	,086	-,019	,109
11. Uma Cademeta Eletrónica pode ser um importante instrumento de trabalho para o Diretor de Turma, professores, pais e Diretores de escola.	,899	,137	-,011	,074
12. Uma Cademeta Eletrónica poderá ser um recurso para todos os professores na comunicação com os Encarregados de Educação.	,904	,118	-,021	,074
13. Uma Cademeta Eletrónica poderá ser usada por Diretores de Escola no contacto com professores.	,698	,146	,147	-,014
14. Uma Cademeta Eletrónica poderá ser usada por Diretores de Escola no contacto com Encarregados de Educação.	,896	,080	,045	,017
15. Uma Cademeta Eletrónica apresentará vantagens em relação à Cademeta Tradicional na comunicação entre os vários intervenientes da comunidade escolar.	,880	,038	-,033	,052
% variância explicada	31,8	15,7	10,5	8,6
Variância total explicada	66,7			

Tabela 6 – Método de Rotação: Varimax com a normalização de Kaiser.
Rotação convergiu em 5 iterações. N = 1302. KMO = 0,887 (As saturações superiores a 0.4 encontram-se a negrito).

de autoavaliação dos alunos; 6) Gestão de mensagens (Mensagens, SMS e Emails) entre Diretores de Turma, Professores e Encarregados de Educação; 7) Videoconferência entre Diretores de Turma e Encarregados de Educação. Após aplicação dos testes *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) e *Bartlett* e consequente análise dos resultados, verificamos que, o valor de KMO de 0.881 e *Bartlett* com valor de significância inferior a 5%, isto é, com o valor de p do teste de significância menor que 0.001 em praticamente todos os casos (Tabela 7), indica-nos que podemos realizar a nossa análise fatorial, pois os resultados que obteremos podem ser considerados significativos (Bartlett, 1951; Kaiser, 1974).

Medida de Adequação da Amostra de Kaiser-Meyer-Olkin. 0,881		
Teste da Esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado	4784,533
	Graus de liberdade	21
	Valor de prova	** 0,000

Tabela 7 – Resultado dos testes KMO e de esfericidade de Bartlett- ** O valor de p=0,000 é comum em quase todos os casos em que se aplica a análise fatorial.

Depois de se verificar a possibilidade de executar adequadamente a análise fatorial, e utilizando o método de componentes principais, procedeu-se à extração dos fatores a partir das 7 variáveis, utilizando-se para tal o critério de *Kaiser* (valores próprios superiores a um), cumprindo-se o critério de que os fatores devem explicar pelo menos

perto de 60% da variação total observada nas variáveis originais (Kaiser, 1974). Foram retidos dois fatores, que explicam 72.6% da variação total observada nas 7 variáveis originais (Tabela 8) (Tabachnik & Fidell, 2006).

Componente	Valor Próprio inicial			Após rotação		
	Total	% de Variância	% Cumulativa	Total	% de Variância	% Cumulativa
1	4,197	59,952	59,952	2,835	40,502	40,502
2	,882	12,605	72,557	2,244	32,055	72,557
3	,578	8,252	80,809			
4	,424	6,056	86,865			
5	,379	5,415	92,280			
6	,293	4,184	96,464			
7	,247	3,536	100,000			

Tabela 8 – Método de extração - Análise de Componentes Principais

Através do método *Varimax* foi possível extremar o valor dos coeficientes que relacionam cada variável com os fatores retidos, de modo a que cada variável pudesse ser associada a apenas um fator, (Costello & Osborne, 2005): Fator 1 – Registos de avaliação e faltas e Fator 2 – Autoavaliação dos alunos e comunicação.

A tabela 9 apresenta a nossa matriz fatorial depois da rotação *Varimax*, onde se observam as saturações entre cada fator e as componentes principais. As saturações das variáveis em cada fator são sempre superiores ao mínimo exigido de 40%. A negrito salientam-se as saturações mais importantes.

Itens	Fator	
	1	2
1. Justificação de faltas pelo Encarregado de Educação.	,861	,141
2. Gestão de faltas pelo Diretor de Turma.	,868	,248
3. Registo de Avaliação periódica.	,767	,405
4. Critérios e instrumentos de avaliação das disciplinas.	,588	,571
5. Fichas de Autoavaliação dos alunos.	,439	,667
6. Gestão de mensagens (Mensagens, SMS e Emails) entre Diretores de Turma, Professores e Encarregados de Educação.	,458	,668
7. Videoconferência entre Diretores de Turma e Encarregados de Educação.	,054	,884
% variância explicada	40,5	32,1
Variância total explicada	72,6	

Tabela 9 – Método de Rotação: Varimax com a normalização de Kaiser. Rotação convergiu em 3 iterações. N = 1302. KMO = 0,881 (As saturações superiores a 0.4 encontram-se a negrito).

Para a Parte C dos questionários dos Professores e dos Pais - Inclusão de itens numa CE, justifica-se a constituição de dois fatores. No entanto, vários itens convergem em mais do que um fator, pelo que será preferível realizar posteriormente a análise dos itens individualmente. Terminada a análise fatorial tornou-se necessário proceder à análise de consistência interna das escalas utilizadas.

3.3. Análise de consistência interna das escalas utilizadas

A análise de consistência interna permite estudar as propriedades de escalas de medida e as questões que as compõem. O procedimento utilizado calcula medidas de consistência interna da escala e também fornece informação sobre as relações entre itens individuais numa escala.

O *Alfa de Cronbach* mede a fidelidade ou consistência interna de respostas a um conjunto de variáveis correlacionadas entre si, ou seja, como um conjunto de variáveis representam um determinado fator. Quando os dados tiverem uma estrutura multidimensional, o *Alfa de Cronbach* será baixo. Se as correlações inter-variáveis forem altas, então há evidência que as variáveis pertencem ao mesmo fator. Note-se que um coeficiente de consistência interna de 0.80 ou mais é considerado como “bom” na maioria das aplicações de Ciências Sociais e um coeficiente de consistência interna entre 0.70 e 0.80 é considerado sempre aceitável. Em alguns estudos admitem-se valores de consistência interna de 0.60 a 0.70, o que segundo a literatura é “fraco”. A análise de consistência interna foi realizada para a parte B dos questionários dos Professores e Pais.

A escala usada é uma escala ordinal do tipo Likert com cinco alternativas de resposta (de “1” a “5”) entre “Total desacordo” até “Total acordo”. É constituída por 15 itens, os quais se organizam em 4 fatores (Tabela 10).

Fatores	Itens				
Fator 1 – CE <table> <tr> <td>Alfa de Cronbach</td><td>N de Itens</td></tr> <tr> <td>0,922</td><td>7</td></tr> </table>	Alfa de Cronbach	N de Itens	0,922	7	9. É importante encontrar um meio que proporcione uma intensificação e maior facilidade na comunicação entre a escola e o Encarregado de Educação. 10. O recurso a uma Caderneta Eletrónica pode contribuir para uma melhoria da comunicação entre a escola e o Encarregado de Educação. 11. Uma Caderneta Eletrónica pode ser um importante instrumento de trabalho para o Diretor de Turma, Professores, pais e Diretores de escola. 12. Uma Caderneta Eletrónica poderá ser um recurso para todos os Professores na comunicação com os Encarregados de Educação. 13. Uma Caderneta Eletrónica poderá ser usada por Diretores de escola no contacto com Professores. 14. Uma Caderneta Eletrónica poderá ser usada por Diretores de escola no contacto com Encarregados de Educação. 15. Uma Caderneta Eletrónica apresentará vantagens em relação à Caderneta Tradicional na comunicação entre os vários intervenientes da comunidade escolar.
Alfa de Cronbach	N de Itens				
0,922	7				
Fator 2 – Influência da relação escola-família no processo ensino-aprendizagem <table> <tr> <td>Alfa de Cronbach</td><td>N de Itens</td></tr> <tr> <td>0,730</td><td>4</td></tr> </table>	Alfa de Cronbach	N de Itens	0,730	4	1. A relação entre escola e família é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. 3. Sempre que os pais se envolvem, potenciam as condições de melhoria em termos do desenvolvimento do aluno. 4. A participação dos pais na escola beneficia o Professor, contribuindo para que o seu trabalho se torne mais construtivo. 5. Os pais assumirão atitudes mais favoráveis face aos Professores se cooperarem com eles de uma forma construtiva.
Alfa de Cronbach	N de Itens				
0,730	4				
Fator 3 – CT <table> <tr> <td>Alfa de Cronbach</td><td>N de Itens</td></tr> <tr> <td>0,661</td><td>2</td></tr> </table>	Alfa de Cronbach	N de Itens	0,661	2	7. A Caderneta Tradicional do aluno é um instrumento importante na comunicação entre a escola e a família. 8. Os Professores usam com muita regularidade a Caderneta Tradicional do aluno na comunicação com os Encarregados de Educação.
Alfa de Cronbach	N de Itens				
0,661	2				
Fator 4 – Dificuldades na relação escola-família <table> <tr> <td>Alfa de Cronbach</td><td>N de Itens</td></tr> <tr> <td>0,361</td><td>2</td></tr> </table>	Alfa de Cronbach	N de Itens	0,361	2	2. A relação entre escola e família nem sempre tem sido fácil, surgindo mesmo, como uma relação complexa. ** 6. Os pais têm facilidade de se dirigir à escola na hora de atendimento do Diretor de Turma e nos dias de reuniões.
Alfa de Cronbach	N de Itens				
0,361	2				
** Para a constituição do fator 4, a escala deste item tem que ser invertida, pois mede a facilidade					

Tabela 10 – Fatores e respetivos pesos fatoriais (resultados do *Alfa de Cronbach* para cada Fator)

Para a primeira dimensão, Fator 1 – CE, o valor do *Alfa de Cronbach* é superior ao valor de 0.80, pelo que podemos considerar os dados adequados como unidimensionais (Tabela 10). Para o Fator 2 – Influência da relação Escola-Família no processo ensino-aprendizagem, o valor do *Alfa de Cronbach* é superior ao valor de 0.70, pelo que podemos considerar os dados aceitáveis como unidimensionais (Tabela 10). Para o Fator 3 – CT, o valor do *Alfa de Cronbach* está próximo do valor de 0.70, pelo que podemos considerar os dados aceitáveis como unidimensionais (Tabela 10). Para o Fator 4 – Dificuldades na relação Escola-Família, o valor do *Alfa de Cronbach* é inferior ao valor de 0.70, pelo que não podemos considerar os dados aceitáveis como unidimensionais (Tabela 10).

A escala usada relativamente à Parte B - Caderneta do Aluno é adequada para medir os fatores construídos, para esta amostra, com exceção do fator 4, ainda assim foi utilizado, com esta limitação.

Solicitou-se aos Professores e Pais que indicassem vantagens e desvantagens na utilização da CE. As vantagens sugeridas na utilização da CE pelos Professores e Pais foram de 84.7% e 84.3%, respetivamente. No que concerne às desvantagens, estas foram de 24.3% para Professores e 20.2% para Pais. As vantagens da utilização da CE mais referidas, para Professores e Pais foram as seguintes: “Comunicação mais rápida, eficiente e segura”; “Economia de papel”; “Diminuição de trabalho repetitivo”; “Acesso personalizado à informação, em qualquer altura e em qualquer lugar”; “Acompanhamento diário” e “Presença virtual”. Nas respostas dadas à questão das desvantagens na utilização da CE, os respondentes foram objetivos nas suas afirmações, argumentando a inexistência de desvantagens, a possibilidade de nem todos terem acesso à internet e sobretudo a falta de conhecimentos informáticos.

A parte C do questionário incidiu no questionamento dos Pais e dos Professores acerca da inclusão de itens numa CE. Constatou-se que, 95% dos Pais e 94% dos Professores considera que todos os itens da CT devem fazer parte de uma CE.

Solicitou-se ao Pais e aos Professores que indicassem o grau de concordância com a inclusão dos seguintes itens numa eventual CE: 1) Justificação de faltas pelo Encarregado de Educação; 2) Gestão de faltas pelo Diretor de Turma; 3) Registo de avaliação periódica; 4) Critérios e instrumentos de avaliação das disciplinas; 5) Fichas de autoavaliação dos alunos; 6) Gestão de mensagens (Mensagens, SMS e Emails); 7) Videoconferência. Nas respostas dadas pelos Encarregados de Educação, todos os itens apresentam uma concordância média elevada, superior para as afirmações 3, 1 e 2 seguidas de 4, 6, 5 e 7.

Nas respostas dadas pelos Professores integrantes na amostra do estudo realizado, os itens apresentam uma concordância média elevada para as afirmações 2, 3, 4, 6 e 1 e depois de 5, sendo inferior para 7. Solicitou-se, ainda aos elementos participantes no estudo que referissem alguns itens que em seu entender deveriam ser incluídos numa CE. Face à variedade de respostas optou-se por incluir as mais significativas, nomeadamente o registo das faltas, avaliações intermédias, registo de entradas e saídas da Escola e comunicação entre Pais.

4. Apresentação e discussão dos resultados relativamente às questões de investigação

O estudo realizado partiu de um conjunto de questões integradas, quer no questionário direcionado aos Pais, quer no direcionado aos Professores que foram sujeitas a análise.

A primeira questão de investigação, “A comunicação entre Escola-Família é fundamental no processo ensino-aprendizagem”, está associada ao fator 2 – Influência da relação Escola-Família no processo ensino-aprendizagem que integra as seguintes afirmações: 1, 3, 4 e 5. A maioria dos Pais (96.7%) entende que a relação entre Escola e Família é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. Esta é também a perceção manifestada pela maioria dos Professores (99.3%). Os valores médios observados apresentam as variações com todos os itens a apresentarem uma concordância elevada, quer para Pais, quer para Professores. O Fator 2 - Influência da relação Escola-Família no processo ensino-aprendizagem apresenta assim um valor médio de 4.49 para Pais e de 4.55 para Professores, bastante próximo do valor máximo possível. Como conclusão, podemos afirmar que, tanto para Pais, como para Professores, a comunicação entre a Escola e a Família é fundamental no processo de ensino-aprendizagem.

A análise da segunda questão de investigação “A CT é um instrumento fundamental na comunicação Escola-Família” está associada ao Fator 3 – CT, que integra as afirmações: 7 e 8. Os Professores usam com muita regularidade a CT do aluno na comunicação com os Pais. Na realidade, quer os Pais (88.8%), quer os Professores (87.9%), entendem que a CT do aluno é um instrumento importante na comunicação Escola-Família. Os valores médios observados apresentam as variações ilustradas, com todos os itens a apresentarem uma concordância elevada, quer para Pais, quer para Professores. O Fator 3 – CT, apresenta assim um valor médio de 4.20 para Pais e de 4.13 para Professores, bastante próximo do valor máximo possível. Como conclusão, podemos afirmar que, tanto para Pais, como para Professores, a CT é um instrumento fundamental na comunicação Escola-Família.

A análise da questão de investigação “A CE potencia e melhora a comunicação Escola-Família”, está associada à análise do Fator 1 – CE, e integra as afirmações: 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15. Na amostra os Pais (83.9%) e os Professores (92.3%) são unânimes, quanto à importância de encontrar um meio que proporcione uma intensificação e maior facilidade na comunicação entre a Escola e o Encarregado de Educação. Os Pais (78%) e Professores (87.3%) admitem mesmo que uma CE poderá ser um recurso comunicacional e de trabalho, entre a Escola e a Família. Na maioria dos Pais (73%) e Professores (82%) entendem que a CE poderá ter mais vantagens comparativamente à CT. Os valores médios observados apresentam as variações ilustradas, com todos os itens a apresentarem uma concordância elevada, quer para Pais, quer para Professores. O Fator 1 – CE, apresenta assim um valor médio de 4.11 para Pais e de 4.33 para Professores, bastante próximo do valor máximo possível. Como conclusão, podemos afirmar que, tanto para Pais, como para Professores, a CE potencia e melhora a comunicação entre a Escola

e a Família. O mesmo se reflete com as medidas de dispersão apresentadas, exibindo valores relativamente baixos, para o desvio padrão, com valores inferiores a um, ou para o coeficiente de variação com percentagens inferiores ou iguais a vinte (itens do fator 1 com desvio padrão entre 0,81 e 0,98 e coeficiente de variação entre 15% e 20%; itens do fator 2 com desvio padrão entre 0,54 e 0,79 e coeficiente de variação entre 9% e 18%; itens do fator 3 com desvio padrão entre 0,83 e 0,98 e coeficiente de variação entre 17% e 20%). Assim, tudo indica, uma boa dispersão dos resultados apresentados, apontando para uma maior homogeneização das respostas e consequentemente tornando o valor médio mais representativo da realidade.

5. Conclusões

A colaboração entre a Escola e a Família, duas instituições fundamentais na educação da criança, é fundamental para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para o tal almejado sucesso educativo. A educação é uma tarefa que tem de ser partilhada por Professores, Pais e instituições da comunidade (Paro, 2003). Porque entendemos que em todo o processo de ensino-aprendizagem a comunicação, e sobretudo os meios como se comunica, são essenciais para o sucesso educativo direcionamos um estudo para percebermos a opinião de Pais e Professores sobre a exequibilidade da adoção da CE na relação Escola-Família

Como ponto de partida para o desenvolvimento do estudo colocaram-se três pressupostos: P1: A comunidade educativa valoriza a comunicação entre a Escola e a Família; P2: A CT é um instrumento fundamental na comunicação Escola-Família; P3: A CE potencia a comunicação entre a Escola e a Família. Constatou-se, pelas respostas dadas, que nas perspetivas dos Professores e Pais a comunicação entre Escola-Família é fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois o fator respeitante à influência da relação Escola-Família no processo de ensino-aprendizagem apresenta um valor médio de 4.49 para Pais e de 4.55 para Professores, bastante próximo do valor máximo possível. Para os Professores e Pais a CT é um instrumento fundamental na comunicação Escola-Família. Neste momento, para muitos pais a única forma de comunicarem com os Professores é através da CT, uma vez que não podem deslocar-se à Escola em horário de atendimento. Do ponto de vista dos Pais e Professores, participantes no estudo, a CE pode potenciar e melhorar a comunicação entre a Escola e a Família. Efetivamente, a análise efetuada às respostas dadas pelos elementos participantes no estudo permitiu concluir que o Fator 1 – CE, apresenta um valor médio de 4.11 para Pais e de 4.33 para Professores, bastante próximo do valor máximo possível. A maioria dos Professores e dos Pais afirma que a CE deverá incluir os itens já constantes da CT. Apontam ainda a importância da inclusão dos seguintes itens: registo das faltas, avaliações intermédias, registo de entradas e saídas da Escola e comunicação entre Pais. Face aos resultados alcançados constatou-se que foram reforçados os três pressupostos, pois para a maioria dos inquiridos (Pais e Professores), a comunicação entre Escola e Família é fundamental no processo de ensino-aprendizagem; a CT surge, ainda, como um instrumento fundamental na comunicação Escola-Família; e a CE potencia e melhora a comunicação Escola-Família.

Assim, a CE poderá assumir, de uma forma inovadora, dinâmica e assertiva, um papel facilitador da comunicação entre a Escola e a Família, tornando possível o estabelecimento

de parcerias e melhorar o processo ensino-aprendizagem. Neste sentido, justifica-se o desenvolvimento de uma aplicação web – a “CE” - que tem como objetivo a consulta de toda a informação associada ao aluno, assim como possibilitar uma comunicação mais fácil, rápida e segura entre a Escola e a Família.

Referências

- Abrantes, B. (2009). Concepção e desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem pessoal baseado em ferramentas web 2.0: estudo de caso da plataforma Sapo Campus. Universidade de Aveiro.
- Abreu, A., Rocha, Á. & Cota, M.P. (2015). Perceptions of Teachers and Guardians on the Electronic Record in the School-Family Communication. In *Open and Big Data Management and Innovation*, 48-62. Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-25013-7_5
- Alho, S., & Nunes, C. (2009). Contributos do director de turma para a relação escola-família. *Revista Educação/PUCRS*, 32(2), 150-158. Porto Alegre.
- Anastasi, A. (1990). *Psychological testing*. 6th ed. New York. MacMillan.
- Anastasi, A. (1985). *Psychological testing: Basic concepts and common misconceptions*. In A. M. Rogers & C. J. Scheirer (Eds.), *The G. Stanley Hall Lecture Series*, 5, 87-120. Washington, DC: American Psychological Association.
- Angelo, C. F. (1991). A estrutura do Mercado de transportes, a conduta e o desempenho das empresas ferroviárias brasileiras. tese de livre-docência em Administração - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- Bartlett, M. S. (1951). The effect of standardization on a chi square approximation in factor analysis. *Biometrika*, 337-344. doi:10.2307/2332580
- Batista, I. (2005). *Dar rosto ao futuro: A educação como compromisso ético*. Porto: Profedições.
- Beaudichon, J. (2001). *A comunicação – Processos, Formas, e Aplicações*. Porto: Porto Editora.
- Bell, J. (2002). *Como realizar um projeto de investigação: Um guia para a pesquisa em Ciências Sociais e da Educação*. Lisboa: Gradiva.
- Berto, R. M. V. S.; Nakano, D. N. (2000). A produção científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa. *Produção*, v. 9, n. 2, p. 65-76, 2000. doi:10.1590/S0103-65131999000200005
- Berto, R. M. V. S., & Nakano, D. N. (2014). Revisitando a produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. *Production Journal*, 24(1), 225-232. doi:10.1590/S0103-65132013005000007
- Bhering, E., & Siraj-Blatchford, I. (1999). A relação escola-pais: um modelo de trocas e colaboração. *Cadernos de pesquisa*, 106, 191-216.

- Boonen, A. (2000). Pourquoi utiliser les technologies de l'information et de la communication dans le domaine de l'éducation? In J. J. Scheffknecht (Ed.), *Les technologies de l'information à l'école: raisons et stratégies pour un investissement*. Strasbourg: Conseil de l'Europe.
- Canhota, C. (2008). Qual a importância do estudo piloto? In: Silva, E. E. (Org.). *Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica*. Lisboa: APMCG, 69-72.
- Carvalho, M. E. P. D. (2000). The relationship between the family and the school and its gender implications. *Cadernos de Pesquisa*, (110), 143-155. doi:10.1590/S0100-15742000000200006
- Castells, M. (1999). *A Sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Castells, M. (2001). O poder da identidade—a era da informação: economia, sociedade e cultura, (2). São Paulo: Paz e Terra.
- Castells, M. (2002). *The Internet Galaxy - Reflections on the Internet, Business, and Society*. Oxford University Press.
- Castells, M. (2003). *O fim do milénio*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Costello, A., & Osborne, J. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most from your Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 1-9.
- Creswell, J. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approach* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Despacho Nº 38/SERE/88, D. d. R. d. d. s. (1988).
- Dusi, P. (2012). The Family-School Relationships in Europe: A Research Review, *CEPS Journal*, 2(1), 13-33.
- Epstein, J. L. (2010). School/family/community Partnerships: Caring for the Children We Share: When Schools Form Partnerships with Families and the Community, the Children Benefit. These Guidelines for Building Partnerships Can Make It Happen. *Phi Delta Kappan*, 92(3), 81.
- Epstein, J. L. (2001). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools*. Westview Press, 5500 Central Avenue, Boulder, CO 80301.
- Fortin, M. F., Côte, J., & Filion, F. (2009). *Fundamentos e etapas do processo de investigação*. Loures: Lusodidacta.
- Gepe. (2010). *Comunidades Educativas em Rede. Estudo Estratégico*. Lisboa, 1.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (2001). *O Inquérito – Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas.
- Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

- Grant, L. (2009). Children's role in home-school relationships and the role of digital technologies. Reino Unido:Future Lab.
- Groves, R. M., Fowler Jr, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). Survey methodology, (561). John Wiley & Sons.
- Guimarães, R. C., & Sarsfield Cabral, J. A. (2010). Estatística, 2ª Edição. Verlag Dashöfer.
- Henderson, A. T., & Berla, N. (1994). A new generation of evidence: The family is critical to student achievement.
- Hill, M., & Hill, A. (2005). Investigação por Questionário. Lisboa: Edições Sílabo.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 31-36.
- Kryger, N., & Ravn, B. (2009). Homework in Denmark: What kind of links between family and school. International Perspectives on Student Outcomes and Homework. *Family-School-Community Partnerships*, 7-24.
- Lawson, M.A. (2003) School-Family Relations in Context Parent and Teacher Perceptions of Parent Involvement. *Communities in Schools of Sacramento, Inc. Urban Education*, 38(1), 77-133. doi:10.1177/0042085902238687
- Leong, F. T. L., & Austin, J. T. (2006). The Psychology Research Handbook. Second Edition. Sage Publications, Thousand Oaks, California, 516.
- Lévy, P. (2003). Cibercultura. São Paulo,34.
- Lima, L., & Sá, V. (2002). A participação dos Pais na governação democrática das escolas. In: Lima, J. (Org.). Pais e professores, um desafio à cooperação. Porto: Edições Asa.
- Lourenço, L. P. R. (2008). Envolvimento dos Encarregados de Educação na Escola: Conceções e Práticas. Universidade de Lisboa.
- Mackey, A.; Gass, S. (2005). Common data collection measures. In: __.Second language research: methodology and design. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 43-99.
- Marôco, J. (2011). Análise estatística com o SPSS Statistics. ReportNumber, Lda.
- Marques, R. (1992). Colaboração Escola-Famílias: um conceito para melhorar a Educação. Ler Educação, 8.
- Marques, R. (1998). Os desafios da sociedade de informação. In R. Marques, M.
- Mattelart, A. (2003). The Information Society. London: Sage Publications.
- McLean, N. (2009). Technology can bridge the gap between parents and schools. The Independent.
- Mitchell, C. (2008) Parent Involvement in Public Education: A Literature Review.
- Montadon, C., & Perrenoud, P. (2001). Entre Pais e Professores, um diálogo impossível? Para uma análise sociológica das interações entre a família e a escola. Oeiras: Celta.
- Pardal, L., & Correia, E. (1995). Método e técnica de investigação social. Porto: Areal Editores.

- Paro, V. (2003). *Qualidade do Ensino: A Contribuição dos Pais*. São Paulo: Xamã.
- Pedro, N., & Matos, J. F. (2010). *Comunidades Educativas em Rede: Estudo Estratégico* (Vol. I e II).
- Pereira, A. (2006). *Análise de dados para Ciências Sociais e Psicologia*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Pereira, C. B. (2004). *O marketing do lugarzinho: uma aplicação exploratória da técnica de índice de preços hedônicos a jovens consumidores de restaurantes na cidade de São Paulo*. Tese de Doutoramento em Administração – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, 165.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, 4.^a Edição. Lisboa: Gradiva.
- Salvador, P., & Rocha, Á. (2014). An assessment of content quality in websites of basic and secondary Portuguese schools. In *New Perspectives in Information Systems and Technologies*, (1), 71-82. Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-05951-8_8
- Sarmiento, T. (2005). (RE) pensar a interação escola família. *Revista Portuguesa de Educação*, 18, 53-75.
- Sarmiento, T., & Marques, J. (2002). *A Escola e os Pais*, Coleção Infans. Braga: Centro de Estudos da Criança.
- Silva, A. J. A., Pérez Cota, M., & Rocha, A. (2013). Electronic Handbook: Collaboration school-family in digital environments. In *Information Systems and Technologies (CISTI), 2013 8th Iberian Conference on* (pp. 1-6). IEEE.
- Silva, P. (2002). Escola-família: Tensões e potencialidades de uma relação. in Jorge Ávila de Lima (Org.), *Pais e Professores, Um Desafio à Cooperação*. Porto, Edições ASA.
- Stevens, J. (1996). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (3rd edn). Mahway, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Tabachnik, B. G., & Fidell, L. S. (2006). *Using Multivariate Statistics*. (5.th Ed.). Pearson Education.
- Tuckman, B. W. (2005). *Manual de investigação em Educação*, 3.^a Edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Villas-Boas, M. (2000). *A parceria entre a escola, a família e a comunidade: reuniões de Pais*. Lisboa: Edição do Departamento de Avaliação Prospetiva e Planeamento do Ministério da Educação.
- Villas-Boas, M. (2001). *Escola e família: uma relação produtiva de aprendizagem em sociedades multiculturais*. Lisboa: Escola Superior João de Deus.

Validação Portuguesa das Escalas de Bem-estar e Mal-estar Emocional

Ana Isabel do Nascimento Ferreira Runa¹, Guilhermina Lobato Miranda²

aisa.runa@hotmail.com, gmiranda@ie.ulisboa.pt

¹ Instituto Superior Ciências Educativas, Rua Bento Jesus Caraça, 2620-379, Odivelas, Portugal

² Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, 1649-013, Lisboa, Portugal

DOI: 10.17013/risti.16.129-144

Resumo: O presente estudo teve como objetivo examinar as propriedades psicométricas de um questionário, composto por duas escalas de Bem-estar e de Mal-estar emocional, usado pela primeira vez numa amostra de estudantes portugueses. Este questionário avalia as emoções implicadas na aprendizagem que se desenrola num ambiente virtual. A validação portuguesa das duas escalas revelou boas propriedades psicométricas. Em termos da sua consistência interna e da validade do constructo, os resultados revelaram, à semelhança do estudo original, ser um instrumento de medida bastante consistente e fiável, podendo por isso ser replicado numa população universitária portuguesa em regime de formação *online* e a distância.

Palavras-chave: Emoções Online; Escala de Bem-estar e de Mal-estar Emocional; Validação.

Portuguese validation of Well-being and Malaise Emotional Scales

Abstract: This study aimed to examine the psychometric properties of a questionnaire, composed of two scales of emotional well-being and malaise, first used on a sample of Portuguese students. This questionnaire evaluates the emotions involved in the learning that takes place in a virtual environment. The Portuguese validation of the two scales revealed good psychometric properties. In terms of its internal consistency and construct validity, the results revealed, as in the original study, to be a very consistent and reliable measuring instrument and can therefore be replicated in a Portuguese university population in online learning.

Keywords: Emotions Online; Scale of Emotional Well-Being and Malaise; Validation.

1. Introdução

Os novos contextos e modelos educativos propiciados pela integração das tecnologias de informação e comunicação (TIC) como, por exemplo, o *e-learning*, suscitam o interesse e o estudo da expressão e a implicação das emoções na aprendizagem e na formação *online* dos estudantes/adultos no ensino universitário. Dada a escassez de estudos portugueses neste domínio, considerámos pertinente realizar uma investigação numa

escola privada de ensino superior da região de Lisboa, no ano letivo de 2010/11, com o objetivo de avaliar o estado emocional dos estudantes face ao modelo de ensino em *b-learning*.

Nesta investigação optou-se por utilizar preferencialmente instrumentos (questionários e escalas) já desenvolvidos e validados para a população portuguesa por outros investigadores. Apenas o questionário sobre aprendizagem *online*, composto por duas escalas, de Bem-estar e de Mal-estar emocional (Rebollo, Pérez, Sánchez, Garcia & Caro, 2008) foi usado pela primeira vez numa amostra de sujeitos portugueses.

O presente estudo teve como objetivo proceder à validação portuguesa do instrumento supramencionado, numa amostra de estudantes universitários portugueses ($N = 200$), replicando alguns dos procedimentos métricos utilizados no estudo original. Mais concretamente utilizaram-se três índices para garantir a credibilidade do instrumento de medida: sensibilidade dos itens, validade fatorial e fiabilidade obtida pelo Alfa de *Cronbach*. Para além disso, indicam-se os procedimentos adotados em termos éticos e metodológicos no que se refere à aplicação deste mesmo instrumento junto dos sujeitos.

Consideramos que este instrumento de medida poderá ser bastante útil no que respeita à investigação do estado emocional (emoções positivas e negativas) de estudantes jovens adultos e adultos, em modelos de formação *online* e a distância.

Tratando-se da primeira validação para uma amostra de estudantes portugueses, será necessário continuar o processo de validação em outras amostras, para ver se se confirmam os resultados alcançados neste primeiro estudo.

2. Indicações

2.1. Dimensões avaliadas

O questionário sobre aprendizagem *online* (Rebollo Catalán, Pérez, Sánchez, Garcia & Caro, 2008), composto por duas escalas de Bem-estar e de Mal-estar emocional, é um instrumento de medida bidimensional do estado emocional dos estudantes na aprendizagem *online*. Tem por objetivo avaliar o tipo e o grau com que são experienciadas as emoções, positivas e negativas, face ao processo de aprendizagem *online*. Este questionário foi originalmente desenvolvido e aplicado a uma amostra de 59 estudantes da Universidade de Sevilha (83% do género feminino e 16% do género masculino) com idades compreendidas entre os 18 e os 27 anos. O estudo de Rebollo Catalán et al. (2008) pretendeu examinar o estado emocional destes estudantes durante o processo de aprendizagem *online* que se desenrolou num ambiente virtual suportado na plataforma Moodle. Mais concretamente, as emoções positivas e negativas experienciadas pelos estudantes em função do tipo de tarefa e da motivação para a unidade curricular.

O questionário é composto por duas escalas de Bem-estar e de Mal-estar emocional (Tabela 1). A escala de bem-estar emocional avalia as emoções positivas (20 itens) e a de mal-estar emocional as emoções negativas (20 itens), num total de 40 itens, através de uma escala de *Likert* de 4 pontos (0= nunca, 1= ocasionalmente, 2= em bastantes ocasiões e 3= todo o tempo).

Emoções positivas	0	1	2	3	Emoções negativas	0	1	2	3
Satisfação					Aborrecimento				
Entusiasmo					Frustração				
Orgulho					Chateado				
Otimismo					Tédio				
Competência					Culpa				
Alegria					Tristeza				
Alívio					Insegurança				
Serenidade					Arrependimento				
Euforia					Solidão				
Segurança					Angústia/ansiedade				
Tranquilidade					Desespero				
Perseverança					Stresse/cansaço				
Acompanhamento					Apatia/sem vontade				
Confiança					Desconfiança				
Orientação					Vergonha				
Atração					Asco/repulsa				
Reconhecimento					Desorientação				
Agradecimento					Raiva/ira				
Poder					Impotência				
Estímulo					Tensão/preocupação				

Tabela 1 – Escalas de Bem-Estar e de Mal-estar Emocional

3. História

As emoções têm sido objeto de reflexão e de estudo desde a antiguidade até aos dias de hoje nas mais variadas perspetivas: evolucionista, cognitivista e sociocultural, dada a sua importância nas nossas vidas. Contudo, segundo Pekrun (2005), a investigação numa perspetiva educativa sobre o papel das emoções no processo de aprendizagem não recebeu atenção suficiente durante o século XX. Na origem desta situação estão as teses racionalistas, herdadas da filosofia platónica e cartesiana, que colocam claramente a ênfase na razão em detrimento da emoção. A ciência moderna do século XX é igualmente marcada por estas conceções racionalistas dominantes o que contribuiu, segundo Rebollo et al. (2008), para uma invisibilidade científica e social das emoções como objeto de estudo, tendo como consequência a ausência de metodologias científicas e modelos pedagógicos. Os poucos estudos que se desenvolveram neste domínio, no século XX, segundo Pekrun (2005), incidiram essencialmente na ansiedade relacionada com a avaliação e o rendimento (exames, testes), e na relação entre a emoção e a motivação que, por sua vez, se relaciona com o êxito ou o fracasso escolar (orgulho, culpa).

A educação de adultos, no ensino superior universitário, tem procurado ir ao encontro da sociedade de informação através da crescente disponibilização de meios tecnológicos na sala de aula e da existência de mais cursos ministrados por computador. Deste modo aposta-se cada vez mais numa instrução suportada na Web, oferecendo cursos em formato *e-learning* e *b-learning*. Segundo Coll, Mauri e Onrubia (2006) há sempre dificuldades na integração de ferramentas e espaços virtuais de ensino e aprendizagem numa cultura institucional, principalmente quando existe uma forte e longa tradição de ensino presencial, sendo necessário ajudar e ensinar aos estudantes habilidades específicas para o trabalho e a aprendizagem em ambientes virtuais. Os docentes têm também de aprender a ensinar e a apoiar os estudantes através destas ferramentas e nestes novos ambientes. Este apoio, na perspetiva de Monteiro, Moreira, Almeida e Lencastre (2012), passa por promover o acesso aos conteúdos de aprendizagem, gerar motivação, acompanhar as tarefas de aprendizagem, facilitar a interação social, participar na troca de informações, entre outras. Em suma, o docente deve ter um papel mediador no processo de construção de conhecimentos. O apoio dos docentes é fundamental para que se promova e desenvolva nos estudantes a responsabilidade, a capacidade de autorregulação e a autonomia no processo de aprendizagem.

Estes novos contextos educativos suscitam o interesse e o estudo da expressão e a implicação das emoções na aprendizagem e na formação *online* dos estudantes/adultos no ensino universitário. Segundo Pekrun (2005), o conhecimento de que dispomos sobre a ocorrência, a frequência e a fenomenologia das emoções em diferentes ambientes de aprendizagem, e muito particularmente em ambientes de aprendizagem *online*, é reduzido.

De acordo com Rebollo et al. (2008), na última década do século XX, as teorias sociais como o feminismo e o pós-modernismo oferecem referenciais teóricos que incorporam novas conceções face à pessoa e ao ato educativo. Estas teorias sustentam que cada pessoa é um ser historicamente situado e socialmente construído nas interações que estabelece com os contextos sociais. Tal perspetiva abre caminho ao estudo e à incorporação das emoções nos processos educativos.

Os autores supracitados referem a importância de se realizarem estudos desta natureza, dada a elevada taxa de abandono e fracasso em modelos de teleformação e *e-learning*, sendo necessário incorporar o estudo das emoções em relação com a aprendizagem e comunicação *online*. Os estudos devem ter em conta questões do género: como surgem as emoções? Qual a sua natureza? Qual o seu papel? De que forma contribuem para o desenvolvimento de competências? E de que modo podem inibir ou facilitar o processo de aprendizagem?

Para dar resposta a algumas destas questões surgem estudos, nomeadamente os de Aires, Teixeira, Azevedo, Gaspar e Silva (2006); Nummenmaa (2007), Zembylas (2008), Rebollo, Garcia-Perez, Buzón & Vega (2014), tendo por objetivo analisar a comunicação/ interação *online* e a relação emocional dos estudantes universitários com estes novos ambientes, concretamente com as novas ferramentas e conteúdos de aprendizagem. O estudo de Etchevers (2006) revelou-se particularmente importante, no que respeita à análise do discurso emocional na comunicação *online*, com o que designou de linguagem complementar, a qual permite compensar a ausência da presença física dos interlocutores. Esta inclui uma série de códigos e regras de escrita que servem para completar e reforçar a comunicação virtual. Entre estes códigos estão os “emoticones”, as onomatopéias, os acrónimos, a repetição de vocábulos, a intensificação e a repetição de

maiúsculas. Para além destes códigos, outros indicadores textuais, como as metáforas e a linguagem figurada, possibilitam a manifestação da presença social dos interlocutores e ainda expressar a representação que os mesmos fazem dos seus sentimentos e emoções. Nesta linha de pensamento, a pesquisa de Manca e Delfino (2007) teve por objetivo investigar o papel da metáfora e da linguagem figurada como facilitadores na expressão de emoções, estados de humor e afetividade em ambientes de aprendizagem virtuais.

4. Fundamentação teórica

O estudo de Rebollo et al., (2008), onde foi originalmente desenvolvido e aplicado o questionário sobre aprendizagem *online*, composto pelas duas escalas de Bem-estar e de Mal-estar emocional, fundamentou-se na teoria construtivista e histórico/cultural das emoções. De acordo com os autores, para a realização do estudo, foi adotada uma perspetiva dialógica das emoções, de base sociogenética, segundo a qual as emoções são comportamentos culturais aprendidos e realizados em contexto.

A investigadora Maria Angeles Rebollo (2006) refere uma linha de trabalhos que aborda especificamente as emoções a partir de um enfoque sociocultural (Edwards, 1999; González Rey, 1999; Gover, 1996; Hong, 2004). Esta fundamenta-se, em traços gerais, na consideração de que as emoções são mediadas por instrumentos e recursos culturais de natureza simbólica, oriundos dos contextos sociais. Os sentimentos referem-se a um processo relacional e não a um processo exclusivamente individual ou interno. Mais ainda, os sentimentos têm um horizonte moral, isto é, pressupõem indicadores da relação que estabelecemos com os contextos, os quais encarnam determinados valores culturais.

Rebollo et al., (2008) salientam que no estudo sociocultural das emoções é importante ter em consideração dois conceitos: a *mediação* e a *agencialidade*.

Na psicologia de Vygotsky (1896-1934), o conceito de mediação é central. A atividade humana é mediada por ferramentas de ordem cultural e linguística, entre outras, as quais são criadas socialmente. Este autor defende o entendimento das emoções na sua relação com o desenvolvimento humano, o qual aborda como sendo determinado histórica e socialmente. Vygotsky (2004) considera que as emoções não podem ser encaradas apenas como um produto de um determinismo biológico, criticando deste modo a visão de James e Lange acerca da natureza das emoções. Vygotsky refere que é necessário compreender as relações entre intelecto e emoção e, por sua vez, as relações com o social a partir do conceito de mediação cultural.

O conceito de agencialidade foi introduzido por Wertsch (1999, citado por Rebollo et al., 2008) e define-se como um tipo de ação responsável levado a cabo por uma pessoa para alcançar os seus objetivos. Nesse processo, a pessoa recorre a meios de mediação próprios de cada contexto sociocultural. Estes meios funcionam como recursos de *empowerment* pessoal, isto é, o uso que é feito desses mediadores permite adquirir ou perder poder. Tudo depende do tipo, do modo e da determinação com que são utilizados.

A integração de um novo mediador no contexto sociocultural muda a estrutura do poder. Quer dizer, e concretizando melhor, a incorporação de novas tecnologias de aprendizagem no ensino superior, neste caso a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem, exige determinadas competências aos estudantes, antes não contempladas, como, por exemplo,

uma gestão autónoma da aprendizagem e competências emocionais para lidar com essa gestão. Nesta linha, um estudo realizado por Hargreaves (2003, citado por Rebollo et al., 2008) salienta a necessidade de se analisar e compreender as relações entre emoção e poder nos processos educativos. Segundo Hargreaves, as emoções que as pessoas vivenciam resultam em parte das experiências sentidas de poder e/ou de impotência. No seu trabalho, o autor procura explicar a razão de ser do êxito educativo, a partir da capacidade das pessoas intervirem diretamente na realização dos seus projetos, bem como analisar as emoções experienciadas associadas ao poder. Neste âmbito, no estudo realizado por Rebollo et al. (2008) verificou-se a forte presença de emoções de âmbito moral, como por exemplo o poder, estando este correlacionado com outras emoções positivas, mais concretamente com o orgulho e o reconhecimento. Segundo os autores, este género de emoções está relacionado com o processo de *empowerment*, traduzindo-se por um sentimento de aumento do poder pessoal. Pelo contrário, as emoções negativas como a vergonha e a ira estão associadas à perda de poder, podendo ser alvo da nossa ira os responsáveis, caso sejam outras pessoas, ou vergonha se cremos ser nós próprios os responsáveis. Segundo Rebollo et al. (2008), pelo facto de os resultados obtidos no estudo revelarem a forte presença de emoções morais associadas ao poder, sendo um elemento chave na aprendizagem *online*, sugere a necessidade de se estudar a eficácia dos modelos educativos no sentido de promoverem o *empowerment*, pessoal e social, dos estudantes em relação às suas emoções. Quer dizer, analisar a potencialidade destes modelos para fomentar a capacidade dos estudantes para acederem aos recursos culturais (materiais e simbólicos) e fazerem face às exigências da sua própria vida, tendo como fim último estudar e compreender o papel das emoções nos processos de aprendizagem *online* (ibidem).

5. Estudos realizados em Portugal

Em Portugal são escassos os estudos realizados sobre as emoções dos estudantes universitários no processo de aprendizagem *online*. Aponta-se o de Aires, Teixeira, Azevedo, Gaspar e Silva (2006) que consistiu num estudo de caso, de natureza exploratória e interpretativa, sobre as relações interpessoais nas comunidades virtuais de aprendizagem. Este estudo foi realizado num meio universitário a um curso de pós-graduação, constituído por professores licenciados, e centrou-se nos fóruns e nas mensagens publicadas pelos estudantes e pelos professores, com o objetivo de, através daquelas, aceder à natureza das interações sociais nos espaços virtuais. Para proceder à análise das mensagens foram utilizadas metodologias qualitativas e de análise de redes sociais.

O quadro teórico em que se fundamenta o estudo de Aires et al., (2006), o sociocultural, considera que a reflexão sobre a ação educativa exige a integração dos constructos de alteridade, o diálogo e a construção social do conhecimento. Este estudo revelou-se útil para se extraírem linhas de orientação e recomendações para a prática educativa *online*, pois através da linguagem escrita, que é um instrumento mediador por excelência nos contextos de aprendizagem virtual, partilham-se conhecimentos e sentimentos, os quais contribuem para a coesão da comunidade. A comunicação é dialógica e as emoções são dimensões importantes no processo de construção identitária das pessoas.

Outros dois estudos realizados em Portugal, não com o propósito de avaliar as emoções experienciadas pelos estudantes em ambientes de aprendizagem virtuais, mas de

desenvolver medidas de avaliação breves dos estados afetivos, são o de Galinha e Pais-Ribeiro (2005) e o de Moreira e Gamboa (2010). Este último teve por objetivo o desenvolvimento de uma nova medida multidimensional dos estados afetivos, o Inventário de Estados Afetivos Reduzido (IEA-R). Apresenta dois estudos empíricos, um com estudantes universitários (N = 208) e outro com enfermeiros no ativo (N = 107). A estes estudantes foi pedido que avaliassem a intensidade com que sentiam habitualmente cada uma das emoções representadas por uma única palavra. As respostas foram avaliadas numa escala de 1 (“muito pouco ou nada”) a 5 pontos (“extremamente”).

O instrumento inicial era constituído por uma extensa lista de 103 palavras referentes a emoções. A análise fatorial exploratória, da lista inicial de palavras, permitiu obter um instrumento curto (IEA – R) com 19 itens que pode ser respondido em poucos minutos, proporcionando, segundo os autores supracitados, resultados bastante precisos. É constituído por 5 escalas que avaliam as Emoções Negativas; de Ativação Positiva que se relacionam com a energia positiva e o impulso para a ação (por exemplo: “Ousado”); de Autoeficácia que se relacionam com a sensação de competência, de determinação na realização de tarefas e com a valorização pessoal (por exemplo, “Determinado”); Pró-sociais ligadas a sentimentos positivos direcionados aos outros (por exemplo, “Amável”) e de Serenidade que estão relacionadas com estados de tranquilidade interior (por exemplo, “Calmo”). O IEA-R mede a intensidade de estados emocionais positivos e negativos.

De acordo com Moreira e Gamboa (2010), o IEA- R, quando comparado com outros instrumentos existentes, traz importantes vantagens como a brevidade, assim como a discriminação entre as emoções positivas e as negativas. Esta discriminação não se verifica em outras escalas comparáveis. Ora, segundo os autores a investigação mostra que as emoções positivas são parcialmente independentes das negativas, com efeitos diferenciados e, como tal, devem ser medidas separadamente. Ainda, este instrumento poderá ser bastante útil na investigação e em contextos aplicados, como por exemplo na educação, devido ao reduzido número de itens e à sua avaliação abrangente, particularmente dentro do domínio das emoções positivas.

O estudo de Galinha e Pais-Ribeiro (2005) teve, igualmente, por objetivo desenvolver uma medida breve dos estados afetivos positivos e negativos, a partir da adaptação e validação para a população portuguesa da Escala PANAS (Positive and Negative Affect Schedule, de Clark & Tellegen, 1988). Para tornar possível a adaptação da versão original para a população portuguesa, recorreram a uma amostra de 348 estudantes universitários de Lisboa (161 do género feminino e 177 do género masculino). As idades variaram entre os 18 e os 50 anos.

Foi pedido aos estudantes que classificassem em que medida experienciaram cada uma das emoções “durante as últimas semanas” e “durante os últimos dias” numa escala de 5 pontos (“nada ou muito ligeiramente”; “um pouco”; “moderadamente”; “bastante”; “extremamente”).

A análise fatorial de componentes principais possibilitou a extração de dois fatores, visando separar as emoções positivas das negativas. A partir do instrumento original, constituído por 60 itens, desenvolveram um instrumento de duas escalas com dez itens cada, uma de afetos positivos e outra de afetos negativos.

5. Método

5.1. Participantes

Para o presente estudo de validação foi constituída uma amostra de conveniência, composta por 200 sujeitos que frequentavam uma instituição de Ensino Superior, situada na Região da Grande Lisboa, no ano letivo de 2010/11. Cento e setenta e nove (89.5%) eram do género feminino e 21 do masculino (10.5%) e as idades situavam-se, na sua maioria, entre os 18 e 35 anos (67.5%).

A maioria dos estudantes era solteira (47.5%), seguindo-se os casados (28.5%), os divorciados (12%) e as uniões de facto (10.5%); por fim, sem grande expressão, havia os separados (1%) e um estudante viúvo.

Quanto à situação profissional, a maioria dos estudantes (54.5%) encontrava-se numa situação de pleno emprego, seguindo-se os desempregados (25.5%), os contratados (13.5%) e os que que prestavam serviços (6.5%).

5.2. Procedimentos

O respeito pelos princípios éticos associados à investigação levou-nos a encetar os primeiros contactos com os autores do estudo original (Rebollo et al., 2008), no sentido de obter-se a autorização para se efetuar a validação do questionário.

No processo de tradução de um questionário é desejável que se mantenha o mais possível o sentido original dos seus diferentes itens, mas também as suas instruções de preenchimento e escalas de avaliação (Moreira, 2004). Assim sendo, inicialmente foi feita uma tradução das duas escalas, com o auxílio de um especialista (mestre em Filologia Hispânica e Germânica) e falante nativo da língua Espanhola, bem como, com a colaboração de uma especialista na área temática da Investigação. Esta última teve por finalidade ajudar na clarificação dos itens, a fim de evitar mal-entendidos por parte dos sujeitos, aquando do preenchimento das escalas. Neste processo colaborou ainda uma especialista em Linguística Portuguesa, dando um contributo precioso no que se referiu à coerência e à especificação conceptual dos termos, assim como da semelhança entre o espanhol e o português, relativamente à ortografia de algumas palavras, cujos sentidos são distintos nas duas línguas (“falsos amigos”).

De seguida, procedeu-se à testagem da tradução portuguesa das escalas, tendo sido seleccionados os participantes constituintes da amostra de conveniência da população geral da instituição onde se desenvolveu o estudo: os estudantes do 2º e 3º ano das licenciaturas em Animação Sociocultural, Educação Social e Educação Básica, os 1ºs anos dos mestrados em Pré-Escolar, em 1º Ciclo do Ensino Básico, em Gestão e Administração Escolar e em Supervisão Pedagógica e Formação de Formadores.

O critério principal de seleção da amostra consistiu na frequência de cursos de licenciatura e de mestrados na modalidade de formação em *b-learning*. Tal requeria o contacto com o modelo pedagógico da Escola onde se desenvolveu o estudo. Neste modelo, as aulas presenciais no *campus* académico correspondem a 40% do total de horas por semestre e as aulas a distância 60%, sendo suportadas, como já se referiu anteriormente, por um Sistema de Gestão da Aprendizagem (LMS). Ficaram excluídos

todos os estudantes dos cursos que até à data nunca tinham tido qualquer contacto ou experiência nesta modalidade de formação.

Através do termo de consentimento informado, que precedia o questionário, todos os participantes foram informados que o objetivo era meramente académico, i.e., para efeitos de validação do instrumento de avaliação, sendo o seu preenchimento voluntário e anónimo, os resultados sujeitos a um tratamento estatístico coletivo, e não individual, e que apenas os investigadores teriam acesso aos mesmos.

As escalas foram concebidas no *Google Docs* e enviadas por correio eletrónico a cada endereço de *e-mail* dos respetivos cursos. Conseguiram-se obter 200 respostas, representando cerca de 95% da população estudantil dos cursos em causa, o que revela uma taxa de retorno muito boa.

Não se tendo verificado problemas, por parte dos estudantes, no preenchimento das escalas considerou-se que a tradução final foi a mais adequada.

Para o tratamento dos dados obtidos foi utilizado o *Software* informático SPSS versão 20. Construiu-se uma base de dados em SPSS a partir das respostas às escalas e de acordo com as instruções dadas pelos seus autores. A partir desta base de dados, procedeu-se ao tratamento estatístico e inferencial da informação.

Para se garantir a credibilidade do instrumento de medida, utilizaram-se três índices: Sensibilidade dos itens; Validade fatorial e Fiabilidade obtida pelo Alfa de *Cronbach*.

6. Resultados

6.1. Sensibilidade dos itens

O passo inicial da validação do “Questionário sobre Aprendizagem *Online*”, concretamente as escalas de “Bem-Estar Emocional” e a de “Mal-Estar Emocional”, ambas aplicadas face às atividades/conteúdos *online* das unidades curriculares (UC) de que os estudantes gostavam mais e de que gostavam menos, consistiu na testagem do índice de “Sensibilidade”¹ dos itens.

Este permitiu observar que em relação às atividades/conteúdos *online* das UC de que os estudantes gostavam mais, os valores obtidos para as medidas de forma, respeitantes aos 40 itens em análise, distribuídos pela Tabela 2 (20 emoções positivas) e Tabela 3 (20 emoções negativas), apresentam 33 itens com uma elevada sensibilidade, dado os seus valores se encontrarem próximos de zero. As suas distribuições são simétricas e mesocúrticas. Deste modo, pode-se afirmar que estes 33 itens possuem a capacidade de discriminar indivíduos, estruturalmente diferentes.

Quanto aos restantes 7 itens (emoções negativas): 2.5-Culpa; 2.6- Tristeza; 2.8-Arrependimento; 2.9- Solidão; 2.15-Vergonha; 2.16-Asco/repulsa e 2.18-Raiva/ira, apresentam valores superiores a 1 e distribuições assimétricas, significando que estes itens apresentam menor capacidade discriminativa, não tendo contudo problemas graves de sensibilidade (Tabela 2).

¹ No estudo original, a autora incidiu a análise psicométrica das duas escalas sobre a validade e a fiabilidade.

Itens	SK	Ku
1.1 – Emoções positivas: satisfação	-.091	-.008
1.2 – Emoções positivas: entusiasmo	-.181	.005
1.3 – Emoções positivas: orgulho	-.094	-.383
1.4 – Emoções positivas: otimismo	-.298	.137
1.5 – Emoções positivas: competência	-.154	.514
1.6 – Emoções positivas: alegria	-.036	-.420
1.7 – Emoções positivas: alívio	-.148	-.284
1.8 – Emoções positivas: serenidade	-.159	-.251
1.9 – Emoções positivas: euforia	.368	-.280
1.10 – Emoções positivas: segurança	-.102	-.258
1.11– Emoções positivas: tranquilidade	-.118	-.421
1.12– Emoções positivas: perseverança	-.129	-.437
1.13– Emoções positivas: acompanhamento	-.308	-.232
1.14– Emoções positivas: confiança	-.173	-.245
1.15– Emoções positivas: orientação	-.144	-.135
1.16– Emoções positivas: atração	-.159	-.740
1.17– Emoções positivas: reconhecimento	-.098	-.292
1.18– Emoções positivas: agradecimento	.205	-.579
1.19– Emoções positivas: poder	.167	-.515
1.20–Emoções positivas: estímulo	-.077	-.635

Segundo Moreira (2004) e Maroco (2007), valores acima de 3 (*Skewness*) e acima de 7 (*Kurtosis*) apresentam problemas graves de sensibilidade, o que não é o caso dos resultados obtidos no presente estudo.

Tabela 2 – Índice de sensibilidade dos itens da escala de *Bem-Estar Emocional*. Níveis de *Assimetria (Skewness)* e *Achatamento (Kurtosis)*. (UC que gosta mais)

Itens	SK	Ku
2.1– Emoções negativas: aborrecimento	.069	-.626
2.2– Emoções negativas: frustração	.260	-.738
2.3– Emoções negativas: chateado	.371	-.407
2.4– Emoções negativas: tédio	.579	-.501
2.5– Emoções negativas: culpa	1.447	1.739
2.6– Emoções negativas: tristeza	1.083	.158
2.7– Emoções negativas: insegurança	.423	-.153
2.8– Emoções negativas: arrependimento	1.541	2.062

Itens	SK	Ku
2.9– Emoções negativas: solidão	1.278	1.009
2.10–Emoções negativas: angústia/ansiedade	.480	-.824
2.11– Emoções negativas: desespero	.794	-.614
2.12– Emoções negativas: stresse/cansaço	-.219	-.308
2.13– Emoções negativas: apatia/sem vontade	.189	-.829
2.14– Emoções negativas: desconfiança	.983	.276
2.15– Emoções negativas: vergonha	1.868	3.300
2.16– Emoções negativas: asco/repulsa	2.430	6.875
2.17– Emoções negativas: desorientado	.337	.119
2.18– Emoções negativas: raiva/ira	1.853	3.949
2.19– Emoções negativas: impotência	.927	.519
2.20–Emoções negativas: tensão/preocupação	.277	-.158

Quanto ao índice de sensibilidade das escalas, mas agora face às “UC de que gostam menos”² conclui-se que 35 itens apresentam uma elevada sensibilidade, dado os seus valores se encontrarem também próximos de zero e apresentarem distribuições simétricas e mesocúrticas. Mais uma vez, os itens destas escalas (neste caso 35) revelaram a capacidade de discriminar indivíduos, estruturalmente diferentes. Já os cinco itens restantes, igualmente da escala de emoções negativas: 4.5-Culpa (*Skewness* – 1.378/ *Kurtosis* – 1.190); 4.8-Arrependimento (*Skewness* – 1.378/ *Kurtosis* – 1.190); 4.15-Vergonha (*Skewness* – 1.506/ *Kurtosis* – 1.915); 4.16-Asco/repulsa (*Skewness* -1.952/ *Kurtosis* -4.031) e 4.18-Raiva/ira (*Skewness* – 1.663/ *Kurtosis* – 2.482) apresentam valores superiores a 1 e distribuições assimétricas, embora sem problemas de sensibilidade estatística.

Tabela 3 – Índice de sensibilidade dos itens da *Escala de Mal-Estar Emocional*. Níveis de *Assimetria (Skewness)* e *Achatamento (Kurtosis)*. (UC que gosta mais)

6.2. Validade fatorial

Para testar a validade do constructo foi efetuada uma Análise Fatorial Exploratória (AFE), através da Análise de Componentes Principais (ACP), com Rotação Varimax, denominada Validade Fatorial.

Verificou-se que, tanto pelos valores obtidos (em relação às *Atividades Online das UC de que gosta mais e menos*) no teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que foi igual a 0.883 e 0.864 respetivamente (valores muito aceitáveis), como pelo Teste de Esfericidade de Bartlett ($p < 0.05$), se podia avançar para a análise fatorial exploratória, existindo correlação entre os itens. Para ilustrar melhor estes resultados exemplifica-se na Tabela 4 os valores obtidos para as *UC de que gosta mais*.

² Por motivos de extensão e de limite de páginas optámos por apresentar apenas em tabela os valores relativos às *UC de que gosta mais*.

KMO		0.883
Teste Bartlett	X^2	6153.657
	Grau liberdade	780
	Valor p	.000

Tabela 4 – Estatística KMO e Teste de Bartlett

À semelhança do estudo original extraíram-se dois fatores quando se procedeu à AFE com rotação *varimax*, explicando 50.395% (UC que gosta mais) e 51.507% (UC que gosta menos) da variância total das variáveis iniciais, sendo este valor estatisticamente significativo.

Esta análise separou claramente as emoções negativas no primeiro fator e as emoções positivas no segundo fator.

O valor mais elevado de saturação do fator 1 consistiu em 0.826 e de 0.805 para o fator 2, como se pode verificar na Tabela 5 - AFE com a Rotação Varimax realizada para as *UC de que gosta mais*.

Itens	F1	F2	h2
Emoções positivas, UC gosta mais: satisfação		.648	.493
Emoções positivas, UC gosta mais: entusiasmo		.705	.527
Emoções positivas, UC gosta mais: orgulho		.733	.541
Emoções positivas, UC gosta mais: otimismo		.682	.493
Emoções positivas, UC gosta mais: competência		.693	.501
Emoções positivas, UC gosta mais: alegria		.805	.652
Emoções positivas, UC gosta mais: alívio		.545	.326
Emoções positivas, UC gosta mais: serenidade		.663	.446
Emoções positivas, UC gosta mais: euforia		.588	.398
Emoções positivas, UC gosta mais: segurança		.740	.569
Emoções positivas, UC gosta mais: tranquilidade		.743	.591
Emoções positivas, UC gosta mais: perseverança		.721	.520
Emoções positivas, UC gosta mais: acompanhamento		.483	.276
Emoções positivas, UC gosta mais: confiança		.741	.597
Emoções positivas, UC gosta mais: orientação		.563	.355
Emoções positivas, UC gosta mais: atração		.712	.509
Emoções positivas, UC gosta mais: reconhecimento		.694	.490
Emoções positivas, UC gosta mais: agradecimento		.695	.487
Emoções positivas, UC gosta mais: poder		.649	.425
Emoções positivas, UC gosta mais: estímulo		.731	.548
Emoções negativas, UC gosta mais: aborrecimento	.635		.489

Itens	F1	F2	h2
Emoções negativas, UC gosta mais: frustração	.702		.567
Emoções negativas, UC gosta mais: chateado	.714		.556
Emoções negativas, UC gosta mais: tédio	.654		.571
Emoções negativas, UC gosta mais: culpa	.692		.480
Emoções negativas, UC gosta mais: tristeza	.825		.683
Emoções negativas, UC gosta mais: insegurança	.727		.535
Emoções negativas, UC gosta mais: arrependimento	.731		.535
Emoções negativas, UC gosta mais: solidão	.679		.461
Emoções negativas, UC gosta mais: angústia/ansiedade	.733		.542
Emoções negativas, UC gosta mais: desespero	.751		.575
Emoções negativas, UC gosta mais: stress/cansaço	.595		.370
Emoções negativas, UC gosta mais: apatia/sem vontade	.684		.517
Emoções negativas, UC gosta mais: desconfiança	.715		.540
Emoções negativas, UC gosta mais: vergonha	.646		.423
Emoções negativas, UC gosta mais: asco/repulsa	.707		.499
Emoções negativas, UC gosta mais: desorientado	.669		.486
Emoções negativas, UC gosta mais: raiva/ira	.706		.503
Emoções negativas, UC gosta mais: impotência	.826		.683
Emoções negativas, UC gosta mais: tensão/preocupação	.626		.396
% Variância explicada	25.890	24.504	

Tabela 5 – Análise Fatorial com Rotação Varimax.

6.3. Fiabilidade

Através da presente análise tornou-se relevante aferir a fiabilidade do questionário sobre aprendizagem *online* para se perceber a sua precisão recorrendo-se, para tal, ao Coeficiente *Alpha de Cronbach*. Tendo por base a estrutura fatorial do estudo original (modelo bifatorial), que se confirmou no nosso estudo, como antes analisámos estimou-se a consistência interna de cada uma das escalas, de bem-estar emocional e de mal-estar emocional, utilizadas face às atividades/conteúdos *online* das unidades curriculares (UC), neste caso de que “gosta mais” (Tabela 6).

Escalas	Estudo original Alfa Cronbach	Validação da escala Alfa Cronbach
Bem-estar emocional	0.919	0.940
Mal-estar emocional	0.932	0.948

Tabela 6 – Resultados obtidos do Coeficiente de Fiabilidade no estudo original e na validação da escala

O Coeficiente *Alpha de Cronbach* das duas escalas em causa, bem-estar e mal-estar emocional, mas agora face às UC de que “gosta menos”, foi de 0.95 e de 0.94 respetivamente. Estes resultados consideraram-se valores igualmente ótimos em termos de fiabilidade, tal como no estudo original (Rebollo et al., 2008).

De acordo com Moreira (2004), Maroco (2007) e Hill & Hill (2009), o valor de Alfa maior que 0.9 é considerado de “Excelente”. Tal valor observou-se, tanto para a escala de bem-estar, como para a escala de mal-estar emocional, significando uma distribuição com uma boa consistência interna, pelo que se considerou existir uma boa precisão / fiabilidade do constructo ou da escala em análise.

7. Discussão

O instrumento de medida em análise nunca tinha sido aplicado a uma amostra de sujeitos portugueses. Como tal, fez-se uma validação numa amostra com 200 sujeitos, número considerado bom para se fazer AFE (Hill & Hill, 2009; Maroco, 2007; Moreira, 2004). A amostra foi constituída por estudantes portugueses similares aos sujeitos da amostra da investigação realizada numa escola privada de ensino superior da região de Lisboa. O que acabámos de descrever foram os resultados desse estudo de validação. Só depois o aplicámos à amostra da investigação referida. Deste modo, a escala original foi replicada na amostra desta investigação para verificar se os sujeitos se comportavam do mesmo modo. A validação portuguesa das duas escalas revelou boas propriedades psicométricas, nomeadamente o índice de sensibilidade testado possibilitou confirmar a capacidade dos itens de discriminar indivíduos estruturalmente diferentes. Em termos da sua consistência interna e da validade do constructo, os resultados revelaram, tal como no estudo original, ser um instrumento de medida bastante consistente e fiável, podendo por isso ser replicado numa população universitária portuguesa em regime de formação *online* e a distância. Em conformidade com o estudo original, os resultados obtidos no presente estudo através da aplicação das duas escalas, de Bem-estar e de Mal-estar Emocional, possibilitaram identificar emoções positivas (“Otimismo” e “Alívio”) associadas a determinadas competências requeridas por estes modelos virtuais, como por exemplo a gestão autónoma da aprendizagem. Em contraste, as emoções negativas mais presentes foram a “Tensão/preocupação”, a “desorientação” e o “Stresse/cansaço”. Igualmente se verificaram emoções de natureza moral associadas ao poder (por ex., “Orgulho” e “Competência”), o que vem reforçar a tese defendida pelos autores de que o poder é um elemento chave no processo de aprendizagem *online*, devendo, por isso, estudar-se a eficácia dos modelos educativos para promover o *empowerment* pessoal. Apesar de a amostra do estudo ser maioritariamente constituída pelo género feminino, não se detetaram diferenças significativas, relativamente ao género masculino, em termos da natureza das emoções. Ou seja, ambos os géneros experienciaram o tipo de emoções positivas e negativas acima referidas. O género não foi determinante para o estado emocional dos estudantes, mas sim as tarefas que tinham de realizar no âmbito das diferentes UC (Runa & Miranda, 2015). Estes resultados estão em consonância com os estudos desenvolvidos por Guedes & Mutti (2010) e por Rebollo et al. (2014) que analisaram as emoções, experienciadas pelos estudantes, em função das diferentes situações de aprendizagem.

Dada a escassez de estudos portugueses neste âmbito, em particular de instrumentos de medida, consideramos que a validação portuguesa deste instrumento poderá ser bastante útil no que respeita à investigação do estado emocional (emoções positivas/negativas) de estudantes, jovens adultos e adultos, em modelos de formação *online* e a distância em Portugal. É necessário incorporar o estudo das emoções em relação com a aprendizagem *online*. Os estudos devem ter em conta a natureza das emoções, o seu papel em modelos de formação a distância e *online* e de que forma as emoções (positivas/negativas) podem predispor ou inibir para a aprendizagem e para o desenvolvimento de competências. Como referimos no início deste artigo, a validação de um instrumento é um processo que deve ser continuado em outras amostras (por exemplo de estudantes universitários não trabalhadores) para verificar se os resultados se mantêm, dando uma maior credibilidade a este instrumento de medida.

Referências

- Aires, L., Teixeira, A., Azevedo, J., Gaspar, M. I. y Silva, S. (2006). Alteridade y emociones en las comunidades virtuales de aprendizaje. Estudio de los comportamientos emocionales en la red. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 7, (2) 74-91.
- Coll, C., Mauri, T. & Onrubia, J. (2006). Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo, In Badia, A. (Ed.) Enseñanza y aprendizaje con TIC en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*.3 (2).
- Etchevers, N. (2006). Los nuevos códigos de la comunicación emocional utilizados en Internet. En Joaquin García Carrasco (Coord.). Estudio de los comportamientos emocionales en la red. *Revista Electrónica Teoría de la Educación*, 7(2), 92-106.
- Galinha, I. C. & Pais-Ribeiro, J. L. (2005). Contribuição para o estudo da versão portuguesa da Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): II – estudo psicométrico. *Análise Psicológica*, 2 (XXIII), 219-227.
- Guedes, S. y Mutti, C. (2010). Affections in learning situations: a study of an entrepreneurship skills development course. *Journal of Workplace Learning*, 23(3), 195-208. doi:10.1108/13665621111117224
- Hill, M. M. & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário* (2ª Ed.). Lisboa: Edições Sílabo Lda.
- Manca, S. & Delfino, M. (2007). Learners' representation of their affective domain through figurative language in a web-based learning environment. *Distance Education*, 28 (1), 25-43. doi:10.1080/01587910701305293
- Maroco, J., (2007). *Análise estatística com o SPSS Statistics*. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Monteiro, A., Moreira, J. A., Almeida, A. C., Lencastre, J. A. (2012). *Blended Learning em contexto educativo*. Perspetivas teóricas e práticas de investigação. Santo Tirso: De Facto.

- Moreira, J. M. (2004). *Questionários: Teoria e prática*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Moreira, J.M., & Gamboa, P. (2010). *The Affective States Inventory-Reduced: A brief, multidimensional measure of emotional indicators of adjustment*. Lisbon: University of Lisbon.
- Nummenmaa, M. (2007). Emotions in a Web-based learning environment. *turun yliopiston julkaisu annales universitatis turkuensis, sarja-serie.b osa-tom.* 304 humaniora, 7-52.
- Pekrun, R. (2005). Progress and open problems in educational emotion research. *Learning and Instruction*, 15, 497-506. doi:10.1016/j.learninstruc.2005.07.014
- Rebollo, M. A. C., Gómez, I. H., Pérez, R. G. (2006). El estudio educativo de las emociones: una aproximación sociocultural. Estudio de los comportamientos emocionales en la red. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 7(2), 28-44, Universidad de Salamanca.
- Rebollo, M. A. C., Pérez, R.G., Sánchez, R.B., Garcia, O.B., Caro, L.V. (2008). Las emotions en el aprendizaje online. *RELIEVE*, 14(1), 1-23.
- Rebollo, M.A., García-Pérez, R., Buzón, O. y Vega, L. (2014). Las emociones en el aprendizaje universitario apoyado en entornos virtuales: diferencias según tipo de actividad y motivación del alumnado. *Revista Complutense de Educación*, 25(1), 69-93.
- Runa, A., & Miranda, G. L. (2015). Emoções e expressão das emoções online. In G. L. Miranda (Org.). *Psicologia dos comportamentos online* (pp.107-147). Lisboa: Relógio d'Água Editores.
- Vygotsky, L.S. (2004). *Teoría de las emociones, estudio histórico-psicológico*. Madrid: Ediciones Akal.
- Zembylas, M., (2008). Adult learner's emotions in online learning. *Distance Education*, 29(1), 71-87. doi:10.1080/01587910802004852

Critérios Editoriais

A RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) é um periódico científico, propriedade da AISTI (Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação), que foca a investigação e a aplicação prática inovadora no domínio dos sistemas e tecnologias de informação.

O Conselho Editorial da RISTI incentiva potenciais autores a submeterem artigos originais e inovadores para avaliação pelo Conselho Científico.

A submissão de artigos para publicação na RISTI deve realizar-se de acordo com as chamadas de artigos e as instruções e normas disponibilizadas no sítio Web da revista (<http://www.aisti.eu/risti/>).

Todos os artigos submetidos são avaliados por um conjunto de membros do Conselho Científico, não inferior a três elementos.

Em cada número da revista são publicados entre cinco a oito dos melhores artigos submetidos.

Criterios Editoriales

La RISTI (Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información) es un periódico científico, propiedad de la AISTI (Asociación Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información), centrado en la investigación y en la aplicación práctica innovadora en el dominio de los sistemas y tecnologías de la información.

El Consejo Editorial de la RISTI incentiva autores potenciales a enviar sus artículos originales e innovadores para evaluación por el Consejo Científico.

Lo envío de artículos para publicación en la RISTI debe hacerse de conformidad con las llamadas de los artículos y las instrucciones y normas establecidas en el sitio Web de la revista (<http://www.aisti.eu/risti/>).

Todos los trabajos enviados son evaluados por un número de miembros del Consejo Científico de no menos de tres elementos.

En cada número de la revista se publican cinco a ocho de los mejores artículos enviados.

Os asociados da AISTI recebem a RISTI gratuitamente, por correio postal. Torne-se associado da AISTI. Preencha o formulário abaixo e envie-o para o e-mail aistic@gmail.com

Los asociados de la AISTI reciben la RISTI por correo, sin costo alguno. Hazte miembro de la AISTI. Rellena el siguiente formulario y remítelo al e-mail aistic@gmail.com



Formulário de Associado / Formulario de Asociado

Nome/Nombre: _____

Instituição/Institución: _____

Departamento: _____

Morada/Dirección: _____

Código Postal: _____ Localidade/Localidad: _____

País: _____

Telefone/Teléfono: _____

E-mail: _____ Web: _____

Tipo de Associado e valor da anuidade:

☐ Individual - 25€

☐ Instituição de Ensino ou I&D/Institución de Educación o I&D - 250€

☐ Outro (Empresa, etc.) - 500€

NIF/CIF: _____

Data/Fecha: __/__/____ Assinatura/Firma: _____



Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información

©AISTI 2015 <http://www.aisti.eu>

