GOVERNO DE
PORTUGAL

SECRETÁRIO DE ESTADO
DO ENSINO SUPERIOR

EXPERIÊNCIAS DE INOVAÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Setembro de 2015

GOVERNO DE PORTUGAL

SECRETÁRIO DE ESTADO DO ENSINO SUPERIOR

EXPERIÊNCIAS DE INOVAÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Setembro de 2015

FICHA TÉCNICA:

Autor(es): Ministério da Educação e Ciência

Título: Experiências de Inovação Didática no Ensino Superior

Data: Setembro de 2015

Execução Gráfica: Gabinete do Secretário de Estado do Ensino Superior

ISBN: 978-972-729-087-1

PREFÁCIO

É bem conhecida a imagem de uma aula medieval[1] em que o lente dá a sua lição *ex cathedra* enquanto, entre dormências e distrações, pontuam alunos que parecem estar a ouvi-lo atentamente.



Apesar da intemporalidade deste retrato, tem sido grande a inovação em matéria de eficácia do ensino.

A multiplicidade de meios de comunicação interpessoal, que foram especialmente desenvolvidos nos últimos anos e que dominam a vida social das novas gerações, exige um esforço acrescido na competição pela atenção dos estudantes. Os docentes das universidades e dos institutos politécnicos estão particularmente alerta para esta realidade e há excelentes exemplos de inovação na sala de aula. Existe também uma literatura internacional que reflete muitas destas experiências, mas que ainda é pouco frequentada por autores portugueses. Ainda assim, muitas instituições de ensino superior portuguesas já têm programas de incentivo para que os seus docentes acompanhem e liderem este processo de modernização pedagógica.

[1] Laurentius de Voltolina, in Liber Ethicorum de Henrique da Alemanha, séc. XIV, Berlin Staatliche Museen Preussiischer Kulturbesitz, Min. 1233, uma aula na Universidade de Bolonha.

Esta publicação é o resultado das iniciativas para criar um espaço de discussão nacional envolvendo todo o ensino superior português que permita melhorar a troca de experiências e reforçar o interesse pela inovação pedagógica.

O convite para propostas de pequenos projetos de inovação pedagógica lançado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia teve uma resposta muito acima das expectativas, considerando a novidade da iniciativa e a dificuldade em chegar a todos os docentes, em geral muito ocupados com as suas múltiplas tarefas de ensino, de investigação e de difusão do conhecimento.

Em paralelo, foi incentivada a organização de um Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior (http://cnappes.pt/) que teve já duas edições, a primeira na Universidade do Porto e a segunda no Instituto Politécnico de Leiria. Estes congressos foram também muito participados com docentes de áreas do conhecimento muito diferentes.

O sucesso académico foi também uma das áreas dominantes nas propostas de melhoria de gestão submetidas pelas instituições de ensino superior públicas em julho de 2014. Sobre este tema foi realizado um seminário em maio de 2015, que teve um grande eco na comunidade, estando em curso seis projetos de troca de experiências na «fidelização» dos novos estudantes de licenciatura e mestrado integrado, financiados pelo Ministério da Educação e Ciência.

Criou-se assim um espaço de intercâmbio entre diferentes culturas pedagógicas que poderá encorajar a experimentação pedagógica e a sua avaliação crítica usando as metodologias científicas bem estabelecidas.

A publicação em formato convencional destes trabalhos deve servir de estímulo para que os autores aqui presentes continuem e aprofundem as suas experiências e que outros se lhes juntem. Temos um ensino superior de grande qualidade, maduro na sua organização, e em expansão para chegar a um público mais diverso. A abertura à mudança nas pedagogias é uma precondição para o sucesso.

José Ferreira Gomes

Secretário de Estado do Ensino Superior

AGRADECIMENTOS

Várias pessoas e instituições contribuíram para que a publicação deste livro fosse possível o que motiva a expressão do nosso reconhecimento e agradecimento.

Ao Prof. Paulo Pereira e à FCT pelo acolhimento dado ao lançamento do concurso "Projetos de partilha e a divulgação de experiências de inovação didática no ensino superior português" e às Dra. Teresa Santos e Dra. Isabel Carvalho pela sua tramitação técnica.

Ao então Diretor-Geral do Ensino Superior, Prof. Vítor Magriço, pelo seu contributo pessoal.

A todos os investigadores que apresentaram candidaturas ao referido concurso e, em especial, aos autores dos artigos que constituem este livro pelo seu importante contributo para fomentar a disseminação e assim potenciar a partilha e discussão mais alargada dos temas em apreço.

Aos membros do Gabinete do SEES, Eng.º José Geraldes Gomes, Mestre Miguel Aleluia e Dra. Sónia Cardoso pelos contributos, pela revisão e pela edição deste trabalho.

NOTA PRÉVIA

Por iniciativa do Sr. Secretário de Estado do Ensino Superior, a Fundação para a Ciência e Tecnologia I.P. (FCT) em colaboração da Direção Geral do Ensino Superior (DGES) abriu, em 2014, um concurso público para financiamento de projetos que visassem a **partilha e a divulgação de experiências de inovação didática no ensino superior português**.

Apresentaram-se ao concurso 181 candidaturas, tendo sido propostas para financiamento 35 e concluídos 33 projetos.

Os respetivos resultados foram, na sua maioria, apresentados no Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior (CNaPPES.15).

Este livro constitui uma coletânea de 24 artigos que, após revisão, relatam os resultados de outros tantos projetos.

Tem como objetivo fundamental contribuir para a disseminação e partilha das experiências que são relatadas.

Trata-se de experiências ou práticas de inovação didática realizadas ou em curso em instituições do ensino superior portuguesas, em várias áreas disciplinares e contextos (aprendizagem presencial ou à distância, novos estudantes, recuperação e adaptação, etc.).

Lisboa, 18 de Setembro de 2015

A Comissão Editorial

António Ferrari, Prof. Catedrático, Universidade de Aveiro

Carlos A.V. Costa, Prof. Catedrático Emérito, Universidade do Porto

Fernando Remião, Prof. Associado, Universidade do Porto

Maria Amélia Ferreira, Prof.ª Catedrática, Universidade do Porto

Rita Cadima, Prof.ª Coordenadora, Instituto Politécnico de Leiria

ÍNDICE

Prefácio III

Agradecimentos V

Nota Prévia VII

Índice IX

Química: uma ciência experimental (*Marco Gomes da Silva et al*) 1

Acolhimento nas Instituições de Ensino Superior Portuguesas: diagnosticar e partilhar competências e valores nos estudantes de 1º ciclo (*Raquel Aires Barros et al*) 15

Construção e Validação de Toolbox para o Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior (*Maria Assunção Flores et al*) 37

Contributo para a validação externa do modelo de observação de pares multidisciplinar (*Ana Mouraz e João Pedro Pêgo*) 51

CLIL in Portuguese Higher Education – building a community of practice and learning (*M. Morgado et al*) 65

A Modelação na aula de Geologia do Ensino Superior: Investigação e Ensino (*Clara Vasconcelos et al*) 81

Pensar e Partilhar Práticas de Qualidade no Ensino Superior (*Gillian Moreira, Margarida M. Pinheiro e Ana Raquel Simões*) 97

Competências Transversais para Ciências e Tecnologia (*Ruy Araújo Costa et al*) 117

Práticas integradas de educação formal e não-formal de ciências nos cursos de formação inicial de professores (*Ana V. Rodrigues et al*) 129

Pensamento Crítico em Rede no Ensino Superior: Reflexões de um Projeto de Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática da UTAD (*Caroline Dominguez et al*) 149

INICI(AR)3 ● INiciação à INvestigação Científica aplicada às ARtes, ARqueologia e ARquitetura (*Teresa Ferreira*) 165

Inovação Didática no Ensino Superior através do Projeto ROBOT@ESCOLA - Escola de Robótica (*Paulo J. S. Gonçalves, Pedro M.B. Torres e Rodolfo A.A. Farinha*) .. 181

Uma disciplina de Realidade Virtual e Aumentada baseada em equipamento de baixo custo (*Beatriz Sousa Santos, Paulo Dias e Joaquim Madeira*) 193

Simulação Empresarial: Desenvolvimento de Novas Funcionalidades (*Elda Guimarães et al*) 205

Melhorar as aprendizagens através da avaliação: o potencial dos métodos centrados nos alunos no contexto do Ensino Superior (*Maria Assunção Flores et al*) 211

Partilha e divulgação de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios e por conteúdos multimédia (*Alberto Cardoso, Maria da Graça Rasteiro e Maria Teresa Restivo*) 229

Avaliação da Satisfação das Práticas Pedagógicas no âmbito do Projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra (*Maria José Marcelino et al*) 243

Inovação Pedagógica em e-Learning: Proposta de um Framework de (Auto-)Avaliação de Práticas no Ensino Superior (*Neuza Pedro, João Monteiro e Magda Fonte*) 257

Promoção Pedagógica e Institucional da Plataforma M@t-educar com sucesso (*Isabel Araújo et al*) 271

MatActiva - Divulgação de Experiências de Inovação Didática em Matemática com Recurso às Tecnologias (*Ana Paula Lopes et al*) 283

TecGEO: Desenho e implementação do primeiro Massive Open Online Course (MOOC) em língua portuguesa no domínio da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica (*Tiago H. Moreira de Oliveira e Marco Painho*) 299

A produção de um dispositivo técnico-pedagógico em linha contributo para o enriquecimento dos modos de aprender (*Mariana Valente et al*) 315

Guiões para desenho de cursos mooc (*Fernando Albuquerque Costa et al*) 327

Materialidade e Práticas de Consumo de Meios de comunicação em Rede (*Manuel José Damásio e Sara Henriques*) 343

Respiratory Sound Assessment Toolkit (RSAT) – A auscultação do futuro! (*Marques A. et al*)..... 363

Química: uma ciência experimental

Marco Gomes da Silva[1], Manuela Pereira[1], Ricardo Franco Tavares[2], Madalena Dionisio[1], Luisa Ferreira[1], Paula Branco[1], Cristina Costa[1], Ana Lourenço[1], Alice Pereira[2], Paulina Mata[1], Fernando Pina[1], João Sotomayor[1], João Lima[1], Marcia Vilarigues[3], Maria Manuel Marques[1], [1] LAQV, REQUIMTE, Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal; [2] UCIBIO, REQUIMTE, Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal; [3] VICARTE, Departamento de Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

Resumo

Este projecto foi executado no Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) em colaboração com 8 escolas Secundárias do Distrito de Setúbal, de 3 concelhos diferentes: Almada, Seixal e Alcochete. As actividades laboratoriais dos programas do ensino secundário do 10º, 11º e 12º anos executados foram os seguintes: Segurança em Laboratório; Reacção Redox – Vanádio; Determinação da concentração total de cálcio e magnésio no leite por complexometria; Equilíbrio redox: a equação de Nernst; Estudo cinético da catalase isolada a partir da batata; Preparação de um sabão; Síntese de Polímeros; Trabalho em vidro; Gastronomia molecular; Purificação no estado líquido: destilação simples e fraccionada; Efeito de Tyndall; Síntese do ácido acetilsalicílico (aspirina) e análise por TLC do produto obtido. No total, o número de estudantes envolvidos nas actividades foi de 703, com uma média de 19 estudantes por sessão, durante 34 sessões de 2,5 horas cada. Neste projecto estiveram envolvidos 15 docentes da FCT/UNL. É apresentada a avaliação qualitativa e quantitativa desta acção feita pelas escolas secundárias. O grau de satisfação obtido foi muito elevado.

Palavras chave: escolas secundárias, experiências, laboratório, trabalhos práticos, química.

Abstract

This project was implemented in the Department of Chemistry, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) in collaboration with eight secondary schools in the District of Setúbal of 3 different counties: Almada, Seixal and Alcochete. The laboratory activities of the secondary education programs of the 10th, 11th and 12th years performed were: Safety in Laboratory; Redox reaction - Vanadium; Determination of the total concentration of calcium and magnesium in milk by complexometry; Redox balance: the Nernst equation; Kinetic study of catalase isolated from potatoes; Preparation of a soap; Polymer synthesis; Glass work; Molecular gastronomy; Purification of liquids: Simple and fractional distillation; Tyndall effect; Synthesis of acetylsalicylic acid (aspirin) and TLC analysis of the obtained product. The total number of students involved in activities was 703, with an

average of 19 students per session during 34 sessions of 2.5 hours each. In this project they were involved 15 teachers of FCT/UNL. Qualitative and quantitative evaluation is presented. The student´s satisfaction degree achieved was very high.

Keywords: secondary schools, experiments, laboratories, chemistry.

1. INTRODUÇÃO

A Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), uma das nove unidades orgânicas da Universidade Nova de Lisboa (UNL), situa-se no Monte de Caparica, num campus universitário com uma área de 30 ha, com capacidade de expansão até 60 ha. Criada em 1977, a FCT/UNL é hoje uma das escolas portuguesas públicas mais prestigiadas no ensino de engenharia e de ciências, sendo frequentada por cerca de 7500 estudantes, dos quais cerca de 1400 são estudantes de pós-graduação (mestrado e doutoramento). A FCT/UNL mantém ligações estreitas com diversas universidades portuguesas e estrangeiras, no âmbito do ensino e da colaboração em projectos de investigação, prestando ainda serviços a entidades públicas e privadas nas suas áreas de especialidade.

As actividades de interacção escolar e com a comunidade, designadas como extensão escolar tornaram-se recentemente de importância crucial, já que permitem à Universidade abrir-se à sociedade de forma mais activa, promovendo, por um lado, o gosto pela ciência a potenciais futuros estudantes e, por outro lado, auxiliando a comunidade empresarial na resolução de problemas específicos que aumentem a sua competitividade no mercado global. A missão pedagógica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL), em particular o seu Departamento de Química (DQ), pretende contribuir para o desenvolvimento humano, científico e técnico dos estudantes. Assim, através desta iniciativa co-promovida pela Fundação para a Ciência e Tecnologia através do projecto FCT/8201/18/9/2014/S, tem-se uma oportunidade única de despertar nos jovens que frequentam o ensino secundário, o interesse pela ciência e pela descoberta, incentivando a alegria da curiosidade, conferindo, ao mesmo tempo as competências necessárias para a sua futura actividade como estudantes do ensino superior ou no mercado de trabalho. É também em estreito contacto com os estudantes que o método, a disciplina e a honestidade intelectual são transmitidos e cultivados.

Este projecto teve assim como objectivo promover o estudo e gosto pela Química através da realização de trabalhos práticos dos programas do Ensino Secundário de 10 e 11º ano de estudantes da disciplina de Físico-Química e do 12º Ano de Química.

2. Descrição da acção

Este projecto foi realizado em conjunto com 8 escolas secundárias (ES) da área geográfica da FCT/UNL (margem sul do Tejo), **Figura 1**.

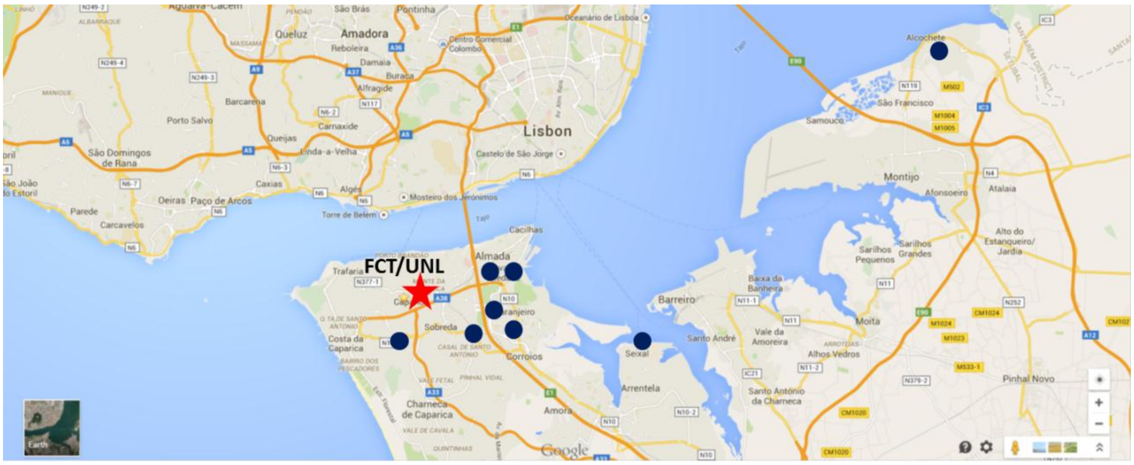


Figura 1: Distribuição das ES em relação à FCT/UNL.

Os trabalhos laboratoriais dos programas de 10º, e 11º (Físico-Química) e 12º ano de Química efectuados foram os seguintes: 2 trabalhos para o 10 ºano (destilação simples e fraccionada e efeito de Tyndall), 1 trabalho para 11º ano (síntese de aspirina e cromatografia) e ainda 9 trabalhos práticos de 12º ano (segurança em laboratório, reacção redox – Vanádio, determinação da concentração total de cálcio e magnésio no leite por complexometria, equilíbrio redox: a equação de Nernst; estudo cinético da catalase isolada a partir da batata, preparação de um sabão, síntese de polímeros, trabalho em vidro e gastronomia molecular). Como exemplo, uma escola secundária com 1 turma de 10º e 11º ano de Físico-Química vem realizar 1 trabalho prático para cada um destes anos de escolaridade, e a turma de 12º ano vem realizar 9 trabalhos práticos, deslocando-se por isso à FCT/UNL 9 vezes durante um ano lectivo. Todos os trabalhos inserem-se no programa dos respectivos anos de escolaridade. Na **tabela 1** estão indicados os dados das ES que integram esta acção, tendo a Escola Secundária de Alcochete conseguido deslocar 75 alunos (em sessões de 25 alunos, por três vezes) em virtude do pagamento, por este projecto, das viagens respectivas. De outra forma teria sido impossível a sua participação.

Escola	Abreviatura	Alunos 10º Ano (turmas)	Alunos 11º Ano (turmas)	Alunos 12º Ano (turmas)
Escola Secundária António Gedeão	**ESAG**	50 (2)	47 (2)	19 (1)
Escola Secundária de Alcochete	**ESA**	75 (3)		
Escola Secundária do Seixal	**ESS**	75 (3)		
Escola Secundária Emidio Navarro	**ESEN**			18 (1)
Escola Secundária Romeu Correia	**RC**	50 (2)		12 (1)
Escola Secundária Ruy Luis Gomes	**ESRLG**		50 (2)	
Externato Campo de Flores	**CF**	25 (1)	25 (1)	1 (1)
Externato Frei Luis de Sousa	**FLS**	17 (1)	24 (1)	4 (1)
Total de alunos por ano de escolaridade		**292**	**146**	**54**

Tabela 1: Dados de cada escola secundária.

O número total de visitas, dos alunos envolvidos neste projecto, foi de 703, sendo o total de alunos participantes 492 (os alunos de 12º ano visitam a FCT/UNL, 9 vezes). A **tabela 2** ilustra a calendarização desta inciativa, indicando o número de estudantes por actividade prática.

Por razões de calendarização escolar de cada uma das ES, esta acção terminou apenas no dia 20 de Maio. Foram efectuadas 34 sessões de trabalhos práticos de 2,5 horas cada, com uma média de 19 alunos por sessão. O número total de horas docentes foi de 85 horas. O número de docentes da FCT/UNL envolvido foi de 15, sendo 13 do Departamento de Química e 2 do Departamento de Conservação e Restauro. Naturalmente, nesta acção, cada turma visitante vem acompanhada com 1 ou 2 docentes que também colaboraram activamente na sessão prática em curso.

3. As Actividades Laboratoriais

As descrições dos trabalhos práticos estão acessíveis na ligação seguinte: http://www.dq.fct.unl.pt/documentos-publicos/quimica-uma-ciencia-experimental, onde se incluem os recursos materiais necessários. Os trabalhos são executados em grupos de 2 ou de 3 alunos, tendo os laboratórios capacidade para 24 a 48 alunos, em função das necessidades e do trabalho a ser executado. O valor médio de presenças foi de 19 alunos por sessão. O trabalho prático que envolve manipular vidro e o da gastronomia molecular, dadas as suas especificidades, não têm protocolo anexado, sendo as aulas realizadas à medida. Cada um dos docentes da FCT/UNL é responsável por um trabalho prático, podendo estar mais do que 1 docente envolvido num determinado trabalho prático, como sejam os do 10ª e 11º anos de escolaridade dado o elevado número de sessões práticas.

4. MONITORIZAÇÃO DA INICIATIVA

Foi elaborado um questionário que foi preenchido pelos alunos. O questionário e os seus resultados estão descritos abaixo, tendo a avaliação sido efectuada separadamente por cada ciclo de estudos. Do total de 492 alunos, 310 (63%) responderam ao questionário.

Actividades Laboratoriais na FCT-UNL – AVALIAÇÃO 2014/15

Química: uma ciência experimental

10 º Ano – Efeito de Tyndall

1. O tempo de duração da sessão foi adequado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

2. A sessão contribuiu para a sua formação científica e pessoal.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

Porquê?_____

3. A sessão foi interessante.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

4. Indique sugestões para melhorar aspectos negativos desta sessão.

_____

5. O apoio dado **pela sua escola** na preparação da actividade realizada foi apropriado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

6. O apoio dado **pela FCT/UNL** na execução da actividade realizada foi apropriado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

Nº de alunos na sessão/respostas: 75/43 (57%)

Questão	Não (%)	Medianamente (%)	Maioritariamente (%)	Plenamente (%)
1	0	7	53	40
2	0	2	40	58
3	0	5	42	53
5	0	5	46	49
6	0	0	39	61

Questão	Palavras chave das justificações dadas
2	contribuiu conhecer o ensino superior, ajudou a decidir o futuro
4	necessidade de mais tempo para a visita, melhorar a organização na visita aos laboratórios

10º ano e 12º ano – Destilação simples e fraccionada

1. O tempo de duração da sessão foi adequado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

2. A sessão contribuiu para a sua formação científica e pessoal.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

Porquê?_____

3. A sessão foi interessante.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

4. Indique sugestões para melhorar aspectos negativos desta sessão.

_____

5. O apoio dado **pela sua escola** na preparação da actividade realizada foi apropriado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

6. O apoio dado **pela FCT/UNL** na execução da actividade realizada foi apropriado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

Nº de alunos na sessão/respostas: 235/160 (68%)

Questão	Não (%)	Medianamente (%)	Maioritariamente (%)	Plenamente (%)
1	4	11	26	59
2	3	10	38	49
3	0	10	37	53
5	0	3	23	74
6	0	3	35	62

Questão	Palavras chave das justificações dadas
2	Conhecimentos adquiridos úteis; Bem explicado e interessante; Ajudou a perceber melhor a destilação (teoria); Permitiu conhecer outro laboratório (de uma faculdade); Aprender a trabalhar em laboratório
4	Não houve aspetos negativos (a maioria); Experiências interativas; Aumentar apoio

11º ano – Síntese do ácido acetilsalicílico e TLC

1. O tempo de duração da sessão foi adequado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

2. A sessão contribuiu para a sua formação científica e pessoal.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

Porquê?_____

3. A sessão foi interessante.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

4. Indique sugestões para melhorar aspectos negativos desta sessão.

_____

5. O apoio dado **pela sua escola** na preparação da actividade realizada foi apropriado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

6. O apoio dado **pela FCT/UNL** na execução da actividade realizada foi apropriado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

Nº de alunos na sessão/respostas: 146/71 (49%)

Questão	Não (%)	Medianamente (%)	Maioritariamente (%)	Plenamente (%)
1	0	37	34	29
2	0	7	41	52
3	0	3	51	46
5	0	1	33	66
6	0	29	31	40

Questão	Palavras chave das justificações dadas
2	Ajuda a decidir a área a seguir; Aprofundamento; Novas técnicas; Consolidação de conhecimentos e autonomia; Permite aperceber do ambiente e ritmo do ensino superior; Enriquecedor
4	Não houve (maioria); Maior interação com o docente; Explicação mais lenta e detalhada e dada durante a atividade

12º Ano

1. As actividades laboratoriais realizadas estão de acordo com o programa de Química.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

2. As actividades realizadas contribuíram para a sua formação científica e pessoal.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

3. O número de actividades realizadas na FCT/UNL foi adequado.

Não ☐ Medianamente ☐ Maioritariamente ☐ Plenamente ☐

4. Das actividades realizadas indique a que foi mais interessante para si. Porquê?

_____

5. Indique os aspectos positivos desta acção com a FCT/UNL.

_____

6. Indique os aspectos negativos desta acção com a FCT/UNL.

_____

7. Indique sugestões para melhorar os aspectos negativos

_____

Nº de alunos na sessão/respostas: 36/36 (100%)

Questão	Não (%)	Medianamente (%)	Maioritariamente (%)	Plenamente (%)
1	**0**	**8**	**8**	**84**
2	**0**	**11**	**59**	**30**
3	**0**	**5**	**22**	**73**

Questão	Palavras chave das justificações dadas
4	Determinação do Cálcio e magnésio no leite; Sabão-interessante, diferente, motivante; Vanádio, Gastronomia Molecular
5	Contato com os professores da FCT e ambiente universitário; Ajuda a decidir no ingresso ao ensino superior; Maior preparação para a entrada no ensino superior; Maior preparação na atividade experimental; Disponibilidade dos professores; Boas condições no laboratório; laboratórios mais sofisticados, disponibilidade de materiais e materiais que a escola não dispõem
6	Atividades muito semelhantes às realizadas na escola; Sessões muito longas
7	Realizar atividades diferentes, reduzir o tempo

O entusiamo desta acção entre os alunos das ESs pode também ser verificada, por exemplo, nas ligações colocadas nas referências.

5. Conclusão: Impacte esperado

Esta iniciativa já tem 7 anos de implementação (este ano com o patrocínio da FCT), sendo uma colaboração crescente entre a FCT/UNL e as ESs. Acima de tudo tem permitido, à maioria destas escolas, continuar a abrir turmas de Química de 12º Ano. Aliás, no primeiro ano da iniciativa muitas destas escolas não tinham alunos suficientes para abrir turmas de Química de 12º Ano e, logo no ano seguinte à primeira iniciativa, quase todas as ESs têm conseguido manter abertas turmas de 12º ano de Química. Este ano lectivo de 2014-2015, não obstante o facto do programa do 12º Ano estar actualmente a ser afectado negativamente com redução horária, teve um impacte menor nestas escolas que o estimado inicialmente pelos respectivos Conselhos Directivos.

Mês	Dia	Escola/12º Ano	Trabalhos Práticos										
			Segurança	Vanádio	Nemst	Leite	Catálise	Sabão	Vidro	Polímeros	Gastr. Mol.	Destilação	Efeito de Tyndall	Aspirina e TLC
			Trabalho 1	Trabalho 2	Trabalho 3	Trabalho 4	Trabalho 5	Trabalho 6	Trabalho 7	Trabalho 8	Trabalho 9	10ºAno	10º Ano	11ºano
Outubro	8	CF+RC	x											
	15	ESAG+FLS	x											
Novembro	5											ESAG		
	12											ESAG		
	19	RC		x								RC		
	26	ESAG+FLS		x								RC		
Dezembro	3	CF+RC			x							ESS		
	10	ESAG+FLS			x							ESS		
Janeiro	7											ESS		
	13												ESA	
	14											FLS	ESA	
	20												ESA	
	21	RC+FLS				x						CF		
	28	ESAG				x								ESRLG
Fevereiro	2													ESRLG
	9													
	25	ESAG+FLS+CF					x							
	26											ESEN-12º Ano		
Março	4	RC+FLS						x						ESAG
	11	ESAG						x						ESAG
Abril	15	CF+RC+FLS							x					
	22													
	29													
Maio	6	RC+FLS								x				FLS
	13	ESAG								x				CF
	20	CF+RC+FLS									x			
		Total Alunos/trabalho	36	33	36	32	24	35	17	35	17	217	75	146
		Média de alunos/turma	18	16	18	16	24	17	17	17	17	22	25	24

Tabela 2: Calendarização, indicando o número de alunos por actividade prática.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia o financiamanto para esta acção, através do projecto FCT/8201/18/9/2014/S.

7. REFERÊNCIAS

https://www.facebook.com/media/set/?set=a.687516707967211.1073741846.194463487272538&type=3

https://www.facebook.com/media/set/?set=a.661424763909739.1073741844.194463487272538&type=3

https://www.facebook.com/media/set/?set=a.657453177640231.1073741843.194463487272538&type=3

https://www.facebook.com/media/set/?set=a.653827648002784.1073741839.194463487272538&type=3

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700291./889024201149793/?type=3&theater

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700291./889024111149802/?type=3&theater

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700291./860832547302292/?type=3&theater

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700360./856854081033472/?type=3&theater

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700360./856854077700139/?type=3&theater

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700360./856854071033473/?type=3&theater

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700360./856854064366807/?type=3&theater

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700360./855050687880478/?type=3&theater

https://www.facebook.com/fct.nova/photos/pb.194463487272538.-2207520000.1429700360./855050671213813/?type=3&theater

Acolhimento nas Instituições de Ensino Superior Portuguesas: diagnosticar e partilhar competências e valores nos estudantes de 1º ciclo

Raquel Aires Barros, Isabel Gonçalves, Marta Pile e Alexandra Sevinate Pontes, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Manuela Frederico, Escola Superior de Enfermagem de Coimbra, Joana Cunha e Costa, Universidade Católica Portuguesa, Centro Regional do Porto, Ana Sofia Rodrigues e Samuel Jácome, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Hélder Alves, Universidade Católica Portuguesa, Centro Regional do Porto.

Resumo

Aborda-se a temática do acolhimento dos estudantes de 1º ciclo/1ª vez nas Instituições de Ensino Superior (IES). É apresentada uma revisão de literatura sobre o tema e, com base nesta revisão, foi criado um quadro conceptual e de ferramentas de diagnóstico dos processos de acolhimento praticados nas IES participantes neste estudo. Foram coletadas as opiniões dos 3556 estudantes matriculados no 1º ano/1ª vez (cursos de 1º ciclo) nas IES participantes por aplicação de um inquérito anónimo com o objetivo de sistematizar e identificar as melhores práticas de acolhimento. Os resultados mostram que os estudantes valorizaram igualmente as atividades de acolhimento organizadas pelos seus pares ("praxes" e outras), como as oficiais organizadas pelas IES.

Palavras chave: acolhimento, ensino Superior, estudantes de 1º ciclo, integração.

Abstract

The topic of hosting 1st cycle/1st time students in Higher Education Institutions (HEIs) is addressed. A review of literature about the issue is presented, which led to the creation of a conceptual framework of diagnosis tools for current hosting processes in HEIs that participated in this study. Opinions of 3556 students enrolled in 1st year/1st time (1st cycle programmes) in participating HEIS were collected by conducting an anonymous survey with the purpose of systematizing and identifying the best hosting practices. The results showed that students valued both the hosting activities organized by their peers ("Praxe" or freshman initiation rituals, among other initiatives), and the official initiatives organized by the HEIs.

Keywords: hosting, higher education, 1st cycle/1st year students, integration

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do concurso para projetos de inovação didática lançado pela fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) - **Acolhimento nas Instituições de Ensino Superior Portuguesas: diagnosticar e**

partilhar competências e valores nos estudantes de 1º ciclo – incidiu essencialmente sobre a temática do acolhimento de novos estudantes nas IES com o principal objetivo de inventariar e partilhar informação sobre processos, atividades e ferramentas no âmbito do acolhimento aos estudantes de 1º ciclo, identificando condições fronteira entre situações satisfatórias e não satisfatórias e ainda preferências e necessidades dos estudantes de 1º ano/1ª vez no ensino superior de forma a promover a integração plena de novos estudantes e o desenvolvimento de competências e valores académicos e sociais.

Foi desenvolvido em parceria por 4 Instituições de Ensino Superior Portuguesas: Instituto Superior Técnico (IST), Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional do Porto (UCP – Porto) e Escola Superior de Enfermagem de Coimbra (ESENFC).

Pretende-se a Identificação das melhores práticas no acolhimento aos novos estudantes, nomeadamente nas componentes de integração académica e integração social, sistematizando-as de forma a facilitar a sua divulgação. Os objetivos do estudo visam permitir um maior conhecimento das práticas de acolhimento desenvolvidas dentro de cada IES participante, facilitar a troca de experiências entre as IES e promover a incorporação das melhores práticas em todo o processo de acolhimento, com especial enfoque naquelas que promovam direta ou indiretamente o sucesso no processo de ensino e aprendizagem.

2. Estado da Arte

O acesso ao Ensino Superior (ES) marca uma viragem na vida do estudante, desde a opção decisiva e condicionante do seu futuro profissional à eventual saída de casa com o afastamento da família e dos amigos, à adaptação a um novo local de habitação e consequente alteração dos modos de vida, que inclui ainda um quadro de novas exigências em termos de gestão de tempo e de outros recursos (Almeida, 2007).

Uma parte importante dos estudos feitos nesta área deram origem e exploraram os denominados *Retention Models* que, no seu essencial, estabelecem a relação entre variáveis individuais (características socioeconómicas, percurso escolar anterior, …), práticas de acolhimento e níveis de participação, variáveis psicossociais como os níveis de integração académica e de integração social, resultados académicos e abandono versus permanência até ao final do curso.

O modelo interacional de Tinto, nas suas diferentes versões, foi a grande referência durante muitos anos. Assumia como variáveis centrais a Integração Social e a Integração Académica. As publicações de 1975, *Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research*, e de 1987, *Leaving College: Rethinking the causes and cures of student attrition* surgem como referência comum à grande maioria dos estudos. Nos anos 90 e 2000, são os estudos de Pascarella e Terenzini (1983, 2006) e Pascarella (2006) que, partindo do modelo de Tinto, surgem como referência principal, ainda que outros autores nomeadamente europeus tenham avançado também neste campo.

Num estudo de 2009, levado a cabo na Escócia, pela *QAA Scotland* o 1º ano é considerado como crucial do ponto de vista da integração dos estudantes, não apenas em termos da qualidade do ensino praticada, mas também pelas implicações que se prevê que o mesmo tenha nos anos subsequentes dos estudantes no ES.

Salienta-se a ideia de que as populações que acedem ao ES são muito heterogéneas e que é necessário criar abordagens flexíveis e sistemas de apoio para os estudantes com maiores dificuldades de adaptação – "cada caso é um caso". A questão da preparação para o ES e da gestão de expectativas ainda durante o secundário também é aflorada. Sugere-se que a integração dos estudantes do primeiro ano deveria ser considerada uma atividade central para as IES. Fala-se no desenvolvimento de uma pedagogia inclusiva para o primeiro ano, que integre aspetos académicos, sociais e pessoais no currículo e ainda um maior investimento das IES nas atividades dirigidas ao primeiro ano.

Willis (2008) identifica cinco fatores com impacto significativo no processo de integração dos estudantes do 1º ano no Ensino Superior: uma experiência de aprendizagem estimulante, um ensino apoiante, *feedback* frequente, uma compreensão das exigências académicas e o desenvolvimento de estratégias para lidar com as exigências do ES.

Tavares (2008) perspetiva mesmo o processo de integração dos estudantes na nova realidade do ES como um "mediador que encerra em si mesmo um *continuum* de aprendizagens de novos códigos de conduta que pautarão o exercício de um novo (ou pelo menos, renovado) ofício do aluno". Este processo encontra-se intimamente relacionado com um conjunto complexo de tensões e intenções, que passam quer pela sobrevivência a um conjunto de rituais iniciáticos (praxes), quer por toda uma

aprendizagem necessária à 'reciclagem' de competências e à sua capacitação para o exercício de um novo 'ofício' – o de estudante do ES.

Num outro estudo de 2014 do *UK Council for International Student Affairs* (UKCISA) parte-se de uma fundamentação que inclui conceitos relacionados com a integração académica, individual e institucional, referenciados ao longo de 30 anos de publicações. São apresentados dois modelos teóricos de integração, aplicados em contexto institucional: o Berry´s Concept of Integration (reflete 4 cenários possíveis de caracterização individual: Integrado; Assimilado; Separado; Marginalizado) e o Developmental Model of Intercultural Sensitivity (determina que os indivíduos assumem diferentes fases de desenvolvimento face à envolvência e sensibilidade à interculturalidade).

Aparentemente, a definição de um *equal status* entre os estudantes e a definição de objetivos em comum, bem como o suporte institucional e a perceção da similaridade entre grupos de estudantes, podem reduzir substancialmente este receio inicial de insucesso individual.

Ainda neste estudo os autores terminam reforçando a necessidade de organizar iniciativas de acolhimento aos estudantes do 1º ano que tomem em consideração as várias dimensões da integração e que se orientem de acordo com as seguintes questões:

Que iniciativas podem ser criadas dentro dos vários domínios já definidos, que possam aumentar o sentido de pertença dos estudantes?

Que tipo de formações/cursos orientados globalmente, podem ajudar a promover a integração dos estudantes?

Como é que as experiencias práticas e as oportunidades de interação podem ser maximizadas do ponto de vista da integração, mesmo que os alunos não se sintam motivados ou interessados em promove-las?

Que investigação adicional será necessário desenvolver, sobre as atitudes e motivações dos estudantes, que permitam atuar sobre uma base fundamentada?

Pascarella & Terenzini (2005) no seu trabalho já considerado clássico (*How College Affects Students)* consideram que os seminários de acolhimento dirigidos aos estudantes do 1º ano do ES parecem ser muito úteis na promoção da integração e sucesso académico dos novos estudantes, sendo tipicamente caracterizados por atividades de *follow-up* académico e integração social. Os seus estudos mostram que todos os estudantes parecem beneficiar da existência destas atividades de

integração académica, aumentando as suas probabilidades de serem bem-sucedidos na transição entre o 1º e o 2º ano. Há ainda outros fatores que parecem beneficiar destas atividades - envolvimento dos estudantes com a Escola, com os docentes, com outros colegas e em atividades extracurriculares. O acolhimento permite ainda criar um sentimento de satisfação com a experiência de transição.

Nicol (2008) refere-se mais especificamente ao modo como a avaliação formativa e o *feedback* podem ser usados para enriquecer a experiência do primeiro ano e incentivar os alunos, promovendo processos de sucesso e apoiando a integração académica e social.

O sucesso no acolhimento e integração dos estudantes nas IES portuguesas terá certamente um forte impacto ao nível da promoção do sucesso académico e da prevenção do abandono escolar. Ferreira (2009) menciona explicitamente a necessidade de as IES colocarem em prática precisamente "planos de intervenção e unidades de investigação/ação para intervir [precocemente] sobre o processo de desenvolvimento psicossocial e sobre a adaptação ao ES", quer acompanhando o desempenho académico dos estudantes, quer promovendo o "desenvolvimento integral e harmonioso da sua personalidade".

Tomás, R. (2014) concluiu que a personalidade e o suporte social exercem maior valor preditivo sobre a adaptação ao ensino superior, sem descurar variáveis como os hábitos de estudo, os processos de aprendizagem dos estudantes, as atividades extracurriculares, o seu desenvolvimento vocacional e o relacionamento com os pares.

A autora assume que "os estudos existentes não são ainda suficientes para contemplar toda a complexidade da adaptação ao ensino superior", considerando que a multiplicidade de fatores – pessoais, interpessoais, institucionais – que influenciam o jovem adulto no seu percurso é difícil de inventariar. Citando Freitas, Raposo, & Almeida (2007, p. 179) recorda como o momento do acesso do estudante ao ensino superior se revela crítico na sua vida, nomeadamente pelo impacto que a sua escolha tem no seu percurso profissional futuro, mas também pelo facto de se constituir como uma moratória clássica em termos de desenvolvimento, pelo que representa de autonomização em relação à família de origem. Este momento convida o jovem adulto a mobilizar os seus recursos internos e externos de modo a ultrapassar de forma harmoniosa este momento – chave do seu desenvolvimento, tornado particularmente significativo se exige que o estudante saia de casa pela primeira vez. A este respeito, as dimensões internas (por exemplo personalidade) e

externas (por exemplo relacionamento com a família de origem, com o ambiente e práticas de acolhimento da IES e com os seus pares) parecem ter um elevado impacto na adaptação do estudante ao ES.

No presente projeto adotámos algumas das dimensões identificadas e estudadas por Tomás (2014), bem como do trabalho de Araújo et al (2014) que assumem a adaptação ao ES como um processo claramente multidimensional, relevante quer para o sucesso académico, quer para a persistência ao longo do curso (3 ou 5 anos), com particular importância para os estudantes do 1º ano. Araújo *et al*. (2014), construíram e validaram um Questionário de Adaptação ao Ensino Superior (QAES;) ao qual recorremos por ser a medida que melhor se ajusta ás questões de adaptação dos estudantes ao ES, respeitando a natureza multidimensional desta. Estes autores reforçam a ideia de Tomás (2014) especificando que, "a par do seu desenvolvimento académico e intelectual, espera-se dos estudantes do primeiro ano um ajustamento a um novo contexto social, (…), a adaptação a novos papéis e responsabilidades (…), a superação da distância e separação física das suas famílias e amigos de sempre, e o envolvimento de forma proactiva na tomada de decisões relacionadas com as suas carreiras (…). A superação destes desafios (…) no processo de adaptação ao ES conduzirá a benefícios alargados para o indivíduo e para a sociedade em geral" (p. 132).

A identificação das melhores práticas de acolhimento poderá constituir-se como um eixo orientador, alternativo ou complementar às praxes, tendo como mote o investimento na promoção de valores associados à cidadania, à responsabilidade, à reflexão e à autonomia dos estudantes, nomeadamente, através de iniciativas de envolvimento académico.

3. Inventariação das Práticas de Acolhimento

Com a finalidade de inventariar as práticas de acolhimento dos novos estudantes nas instituições participantes, foi criado um quadro conceptual e de ferramentas de diagnóstico das mesmas. Este quadro inclui desde logo um mapa de caracterização dos estudantes ingressados nas respetivas IES, nomeadamente: *tipologia de ingresso; taxas de abandono no final do 1º ano; e taxas de reprovação média no 1º ano curricular*.

Para além deste mapa foi elaborado um outro, adaptado do *The Higher Education Academy (Engineering subject), First Year Experience Audit* (Nicol, 2008), para facilitar o levantamento dos temas a considerar no âmbito das PRÁTICAS DE

ACOLHIMENTO (1º ano/1ª vez), com vista a uma sistematização/avaliação das atividades desenvolvidas em todas as IES como resposta a preocupações globais relativas a esta temática.

Temas a considerar no âmbito das PRÁTICAS DE ACOLHIMENTO (1º ano/1ª vez)	
1. Enquadramento: acolhimento na IES	Como a IES contextualiza a questão do acolhimento aos alunos 1º ano/1ª vez? Tem diretrizes? Plano de atuação? Avalia o processo?
2. Identificação de estudantes em risco	A IES tem definido critérios para a identificação dos estudantes em risco? Tem metodologias para a sua sinalização? Tem metodologias de intervenção com essa população? Avalia os seus resultados?
3. Orientação e comunicação	A IES disponibiliza informação clara, específica e direcionada aos alunos candidatos relativamente aos objetivos/conteúdos/resultados esperados dos cursos oferecidos? Existem práticas de orientação vocacional na IES? E programas específicos de acompanhamento de estudantes com necessidades especiais e/ou minorias? Existem políticas específicas relativas à docência no 1º ano? E práticas de acompanhamento social e/ou académico dos estudantes ao longo de todo o 1º ano?
4. Aconselhamento, Tutorado, Mentorado	A IES oferece serviços de aconselhamento aos estudantes do 1º ano? Tutorado (por docentes)? Mentorado (por alunos)? Os tutores e/ou mentores são recompensados pelo seu trabalho? Os docentes da IES têm acesso a serviços de aconselhamento? Existem atividades extracurriculares disponíveis para os alunos?
5. Pedagogia e formas de aprendizagem	A IES está desperta e promove a discussão e a troca de experiências relativamente aos métodos de ensino e aprendizagem? Existem formas de avaliação da qualidade do processo de ensino e aprendizagem? Os resultados das avaliações são utilizados para introduzir melhorias nesse processo? A IES oferece oportunidades de formação e desenvolvimento de competências aos seus docentes?
6. Assiduidade dos alunos	A IES promove a monitorização/registo da assiduidade dos alunos às aulas? Que tipo de registo é feito? Por quem? A comparência às aulas é obrigatória? Em que condições (teóricas, práticas, laboratórios)? Existe um sistema formal de recompensa/penalização dos alunos em função da sua assiduidade?
7. Matemáticas	A IES transmite aos alunos os níveis de conhecimento esperados/exigidos nas áreas de estudo consideradas obrigatórias? É promovida a aplicação de testes de ingresso/diagnóstico aos alunos (para aferição dos seus níveis de conhecimento nessas áreas)? É oferecido apoio institucional aos alunos que apresentem dificuldades nestas áreas?
8. Aprendizagem centrada no aluno	A IES toma em consideração as novas metodologias de aprendizagem centrada no aluno? Existem planos de desenvolvimento pessoal para os alunos? Que tipo de atividades são oferecidas aos alunos do 1º ano?
9. Avaliação	A IES promove atividades de avaliação formativa para os alunos ou centra-se apenas na avaliação sumativa? Os objetivos das UC's estão formulados de acordo com as regras de Bolonha (Descritores de Dublin)? As avaliações estão congruentes com os objetivos de aprendizagem? A IES dispõe de um código de ética?
10. Competências chave	A IES valoriza as competências transversais como parte importante da formação dos seus alunos, em particular nos primeiros anos? Que competências são promovidas de forma explícita (expressão oral e escrita, trabalho em equipa, gestão de tempo, desenvolvimento de projetos)? Existem UC's que façam uso da metodologia PBL (*Problem Based Learning*)?
11. *E-learning*	A IES promove a utilização das metodologias de *E-Learning* no processo de ensino-aprendizagem? A informação relevante é publicada *online*? Existem formatos de avaliação, tutorias e fóruns de discussão *online*?
12. Empregabilidade	A IES promove estratégias de marketing interno para o recrutamento dos seus diplomados? Qual o grau de consciência que os alunos têm da importância relativa das *hard skills* e das *soft skills* para a empregabilidade? Os alunos têm um contacto precoce (1º ano) com potenciais empregadores? As competências para a empregabilidade (CV, entrevista, carta de apresentação) são treinadas explicitamente? As estatísticas da empregabilidade dos cursos são divulgadas regularmente e o feedback dos alunos sobre as questões da empregabilidade é considerado?

Tabela 1: Temas a considerar na promoção do sucesso académico.

Em resultado da aplicação desta lista de temas, verifica-se que todas as instituições proponentes do projeto realizam atividades específicas de acolhimento aos alunos de 1º ano /1ª vez, muitas delas com diretrizes e planos concretos de atuação incluindo avaliações regulares do seu impacto.

Destacam-se contudo aquelas que de algum modo visam a promoção do sucesso académico nos estudantes dos primeiros anos, através de metodologias de sinalização, acompanhamento e aconselhamento de estudantes em risco, sendo que todas as escolas oferecem acompanhamento individual para estudantes com necessidades especiais e/ou com dificuldades financeiras, nomeadamente através do acesso a serviços de ação social escolar.

Finalmente destacaram-se algumas práticas de promoção da qualidade do ensino que incluem formação pedagógica e partilha de experiências no que diz respeito à pedagogia e formas inovadoras de aprendizagem, mas também o desenvolvimento de competências e/ou planos de desenvolvimento pessoal para os estudantes.

Os temas da empregabilidade e da assiduidade, embora relevantes e de certa forma incluídos no quadro conceptual elaborado, não foram destacados por não terem sido encontradas práticas nas IES diretamente relevantes para o foco do projeto.

Este quadro conceptual incluiu, ainda, uma autoavaliação complementar de diagnóstico (baseado em *Reason et al,* 2006) que tem como principal objetivo ajudar as IES participantes a posicionarem-se em termos do nível de desenvolvimento das suas práticas de acolhimento. Esta autoavaliação foi desenvolvida tendo como premissa que o primeiro ano é crucial, porque é a base a partir da qual o estudante se irá desenvolver em termos de sucesso académico e persistência. Este modelo, designado "*Foundational Dimensions*", permite que cada IES participante identifique e avalie o grau de desenvolvimento das suas estruturas, atividades e até mesmo da sua própria cultura, na promoção do sucesso e da persistência nos estudantes do 1º ano.

O resultado da autoavaliação efetuada pelas IES participantes encontra-se representado na tabela 2.

Numa breve análise da Tabela 2, constata-se que quase todas as IES apresentam um desenvolvimento satisfatório, sendo que esta tabela também permite identificar para cada IES as áreas que necessitam maior investimento e que por isso poderão constituir prioridade nesta área do acolhimento e acompanhamento dos alunos 1º ano/1ª vez.

Foundational Dimensions	AVALIAÇÃO DAS IES			
	IST	UCP-P	IPVC	ESENFC
1. Têm estruturas organizacionais e políticas que proporcionam uma abordagem compreensiva, integrada e coordenada relativamente ao acompanhamento e promoção do sucesso dos alunos do 1º ano				
2. Facilitam o adequado recrutamento, admissão e transição para o ensino superior através de políticas e práticas alinhadas com a sua missão institucional				
3. Atribuem uma elevada prioridade ao 1º ano dos estudantes;				
4. Atendem às diferentes necessidades de todos os estudantes do 1º ano				
5. Envolvem os estudantes, dentro e fora das aulas, em atividades que desenvolvem atitudes, comportamentos e competências em conformidade com os objetivos e resultados esperados de uma IES, sua filosofia e missão				
6. Garantem que todos os estudantes de 1º ano têm oportunidade de conhecer pessoas, pontos de vista e ideias diversas, como uma forma de melhorar a sua aprendizagem e de os preparar para serem membros de uma comunidade pluralista				
7. Realizam avaliações e mantêm relações com associações/organizações profissionais relevantes com o objetivo de promover melhorias no seu 1º ano				

Legenda:
emergente em desenvolvimento consolidado

Tabela 2: "Foundational Dimensions" avaliadas pelas IES.

Em resumo, e de acordo com esta argumentação, as IES são eficazes na promoção do sucesso e persistência dos alunos do 1º ano se apresentam as "*Foundational Dimensions*" consolidadas ou, pelo menos, em desenvolvimento.

4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS PRÁTICAS DE ACOLHIMENTO

Foi aplicado um Teste Piloto para avaliação dos resultados do acolhimento aos novos estudantes 2014/2015. Este teste consistiu na elaboração e aplicação de um inquérito durante o mês de março de 2015 aos estudantes de 1º ano/1ª vez,

matriculados nas IES participantes no projeto, num total de 3556 estudantes. O inquérito pretendeu identificar em que atividades de acolhimento os alunos participaram, que avaliação fizeram das mesmas e qual o seu nível de adaptação ao ensino superior. As dimensões em análise incluíram a avaliação das práticas de acolhimento diferenciadas em contactos com a IES prévios à matrícula e práticas de acolhimento na IES. Para cada tipologia de práticas de acolhimento é feita a identificação do nível de participação, do nível de satisfação e a avaliação do seu impacto na adaptação académica.

O inquérito colocou sempre em distinção as práticas de acolhimento realizadas por estudantes e as práticas de acolhimento institucionais.

5. Resultados do Inquérito

O inquérito aplicado nas IES abrangeu todos os alunos inscritos no presente ano letivo no 1º ano/1ª vez em cursos de licenciatura e mestrado integrado. A taxa de resposta corresponde a 17,2% desses alunos, variando entre 20,6% e 13,9%, nas diferentes IES participantes.

Consultando Leandro e Freire (2003) para avaliação da significância da amostra, verificamos que globalmente a dimensão da amostra é suficiente para uma probabilidade de erro máximo de 5%. De acordo com a tabela de estimativa adaptada de Krejcie e Morgan (Leandro e Freire, 2003, p. 110), um universo entre 3000 e 5000 indivíduos precisa de uma amostra mínima de 350 casos. Neste caso, foi recolhido um total de 613 respostas para um universo de 3556 indivíduos, pelo que a confiança fica assegurada.

Caracterização da amostra

Nos 613 estudantes que responderam, há um predomínio do sexo feminino (53,3%). Para 73,1% dos estudantes, o curso em que estão matriculados corresponde à 1ª opção, para 16,6% corresponde à 2ª opção e para 6,9% à 3ª opção. A entrada no ES levou 40,1% dos estudantes a alterar o seu local de residência ("fez com que saísse de casa"). Neste caso, 59,6% estão a viver num apartamento com outros estudantes.

Conhecimentos prévios relativos à Instituição

Enquanto estudante do Ensino Secundário, 44,1% refere ter tido contacto com a Instituição em que estuda atualmente, através de: Folhetos de informação sobre os

cursos (21,7%); Evento de apresentação da Instituição e/ou dos cursos na Escola Secundária (19,9%); Portal da Instituição (19,6%); Visita organizada pela Escola Secundária à IES (18,6%).

Relativamente à informação disponibilizada pela Instituição, enquanto aluno do Ensino Secundário, 53,5% considera-se satisfeito e 20,7% muito satisfeito.

INFORMAÇÃO DISPONIBILIZADA PELA INSTITUIÇÃO

Já a frequentar o ES, 63,8% dos estudantes considera que a informação que foi fornecida sobre a Instituição/Cursos foi suficiente, contrariamente a 36,2% que a considera insuficiente.

INTEGRAÇÃO NA INSTITUIÇÃO

Relativamente à Integração na Instituição, concretamente no que se refere à adaptação à instituição, 82,8% dos estudantes considerou-se totalmente adaptado ou, pelo menos adaptado, e 4,6% inadaptado ou totalmente inadaptado. Semelhantes percentagens retratam a adaptação ao curso, respetivamente 81,7% e 4,1%.

ADAPTAÇÃO À INSTITUIÇÃO E AO CURSO

A maioria dos estudantes (55%) participou nas atividades de Receção ao Caloiro organizadas por colegas e atividades Oficiais de Acolhimento organizadas pela Instituição. Apenas 28% não participaram em nenhuma delas. Salienta-se que 16,6% dos estudantes participou na totalidade das Atividades/Eventos organizadas por colegas e 22,3% participou na totalidade das Atividades/Eventos organizadas pela Instituição.

Os estudantes (28,4%) que referem "Não participei em quaisquer Atividades/Eventos" de Receção ao Caloiro organizadas por colegas (exemplo: Praxes Académicas), apresentam, predominantemente, como razões: atividades sem sentido; falta de tempo/disponibilidade; falta de interesse.

Relativamente às atividades Oficiais de Acolhimento aos Estudantes do 1º Ano, organizadas pela Instituição, a mais expressivamente referida é a Sessão de Boas Vindas.

As razões apontadas para não participar em atividades Oficiais de Acolhimento, organizadas pela Instituição, situam-se sobretudo na falta de disponibilidade ou no facto de ter entrado na 2º fase.

As atividades de Receção apontadas com impacto mais positivo, são: “Praxe”, “apoio da tutoria” e “sessão de boas vindas”. Como justificação salienta-se o fornecimento de informação e ajuda na integração.

Quanto a atividades de Receção apontadas com impacto mais negativo, é referido “Nenhuma” ou seja, aparentemente, todas as atividades de acolhimento e integração desenvolvidas formal ou informalmente, têm um valor positivo para os estudantes.

Foi ainda colocada a pergunta: ‘As atividades Oficiais de Acolhimento aos Estudantes de 1º ano em que participei influenciaram a minha vivência académica.“ estando em análise os itens: compromisso com a instituição, compromisso com o curso, relacionamento com os colegas, relacionamento com os professores, e integração académica.

Foi realizada uma Análise Fatorial Exploratória (AFE) sobre os 24 itens apresentados no capítulo Adaptação Pessoal ao ES (1º semestre/1º ano) do inquérito, utilizando o método das Componentes Principais para extração dos fatores com rotação ortogonal Varimax de forma a extrair fatores comuns da interpretação dos itens relativos ao “Questionário de Adaptação ao Ensino Superior” (Araújo *et al.*, 2014).

A aplicabilidade da análise fatorial foi verificada através dos coeficientes de Kaiser-Mayer-Olkin (kmo=0,887), pelo teste de esfericidade de Bartlett ($p < 0,05$) e pelos valores da diagonal principal da matriz anti-imagem das correlações (todos os valores da diagonal principal apresentaram valores adequados, isto é, superiores a 0,5).

Suportando-nos na análise fatorial e pela análise da distribuição das respostas agrupadas por Dimensão/Componente, é possível visualizar a opinião dos estudantes inquiridos acerca das suas vivências, opiniões e sentimentos em relação à sua adaptação académica. Os resultados foram validados através da coerência das respostas obtidas, face à similitude de algumas perguntas. Esta coerência foi visível na dimensão ***Adaptação Interpessoal***, em que a maioria dos estudantes 79% (Concordo + Concordo totalmente), sentem-se integrados, satisfeitos e têm um grupo de amigos coeso.

Ainda através da análise fatorial foi possível perceber as comunalidades e a semelhança na interpretação e valorização pelos inquiridos no grupo de questões que se refere à dimensão ***Desenvolvimento de Carreira***. Estes dados permitem perceber que a frequência no ES, na opinião dos estudantes, tem contribuído para explorar novas oportunidades profissionais e perspetivar novas carreiras ou futuros empregos.

Cerca de 64% dos inquiridos *concorda* ou *concorda totalmente* que o curso em que estão matriculados tem permitido aumentar as suas perspetivas profissionais. É notória, ainda dentro da mesma dimensão uma incerteza (38% responderam *Não discordo nem concordo*) quando inquiridos sobre as suas capacidades/experiências, do que sobre a informação que disponibiliza a instituição/docentes (em que apenas 24% responde *Não discordo nem concordo*) se o ES lhe permite explorar informação sobre empregos futuros.

Outro grupo de questões que permite perceber a coerência da resposta do universo de estudantes inquiridos, é o conjunto que resultou na agregação da dimensão ***Adaptação à Instituição*** sobre a arquitetura dos edifícios, os espaços recreativos e os espaços de apoio educativo. Do total de estudantes inquiridos, 65% está satisfeito com os serviços e as instalações das IES que participaram no inquérito.

Se analisarmos o conjunto da dimensão ***Compromisso com o Curso***, 65% dos inquiridos está satisfeito com o curso em que ingressou; o curso corresponde às suas expectativas e afirmam que, mesmo que pudessem, não mudariam de curso.

Quanto à dimensão ***Adaptação Pessoal-Emocional***, verifica-se que em termos médios 22% dos inquiridos relatam perda de controlo e orientação, tristeza ou falta de confiança. É importante que as instituições diagnostiquem e tentem acompanhar estes estudantes para perceber os reais motivos, desenvolvendo iniciativas que permitam inverter este resultado.

É inequívoca a utilidade considerada nas diferentes atividades de receção ao caloiro, desenvolvidas pelos estudantes e também nas diferentes atividades oficiais desenvolvidas pelas IES. Em qualquer das situações foi referido por mais de 45% dos estudantes alunos a sua utilidade ou total utilidade. Salienta-se relativamente às atividades oficiais a utilidade "No conhecimento dos apoios e benefícios disponíveis na instituição" (Útil + Totalmente útil - 79,4%,) e relativamente às atividades de receção ao caloiro pelos colegas, a utilidade "Na adaptação à instituição e ao ambiente académico" (82,8%).

Dimensões - QAES	N	Mediana	AIQ	Nº de Itens	Alfa de *Cronbach*	% de variância explicada	% Total de variância explicada
Compromisso com o curso	512	4,0	1,3	4	0,889	29,8%	69%
Adaptação Interpessoal	512	4,0	1,0	4	0,908	10,7%	
Adaptação Pessoal-Emocional	511	3,5	1,5	4	0,844	9,0%	
Adaptação Académica	511	3,5	1,0	4	0,782	7,2%	
Adaptação à Instituição	512	3,8	1,0	4	0,733	6,7%	
Desenvolvimento de carreira	511	3,8	0,7	4	0,787	5,2%	

N = número total de respostas às 4 afirmações de cada dimensão
AIQ = Amplitude Inter-quartil (Q3-Q1).

Tabela 3: Estatísticas descritivas, resultado da análise fatorial e consistência interna para as dimensões do "Questionário de Adaptação ao ensino Superior - QAES".

Todas as dimensões analisadas demonstram que os alunos inquiridos têm uma "boa/razoável" adaptação ao ensino superior (medianas ≈ 4), nomeadamente para as dimensões "Compromisso com o curso" e "Adaptação Interpessoal" (medianas = 4). As dimensões em que os alunos inquiridos manifestaram uma menor adaptação, foram "Adaptação Pessoal-Emocional" e "Adaptação Académica" (medianas =3,5).

Verificou-se a existência de uma associação altamente significativa (p <0,05) e positiva entre todas as dimensões (tabela 4), sendo de destacar as correlações entre "Desenvolvimento de carreira" e "Adaptação à Instituição" (r = 0,424), "Adaptação Pessoal-Emocional" e "Compromisso com o curso" (r = 0,422).

	Compromisso com o curso	Adaptação Interpessoal	Adaptação Pessoal-Emocional	Adaptação Académica	Adaptação à Instituição	Desenvolvimento de carreira
Compromisso com o curso	1					
Adaptação Interpessoal	**,384****	1				
Adaptação Pessoal-Emocional	**,422****	**,354****	1			
Adaptação Académica	,243**	,182**	,224**	1		
Adaptação à Instituição	,208**	,290**	,181**	,244**	1	
Desenvolvimento de carreira	,276**	,320**	,236**	**,345****	**,424****	1

Resultados de acordo com o coeficiente de correlação de Pearson (*p <0,05; ** p<0,01).

Tabela 4: Relação entre as dimensões da escala QAES.

Procedendo agora a uma análise das dimensões do "Questionário de Adaptação ao ensino Superior - QAES" relativamente a características sociodemográficas de

interesse (tabela 4) verificamos que os resultados evidenciam que em relação ao género, os estudantes do sexo feminino apresentam uma "Adaptação académica" significativamente superior aos congéneres do sexo masculino ($p < 0.05$); por outro lado, estes mostram uma "Adaptação à instituição" superior. Quanto à ordem de opção do curso, apura-se, como seria de esperar, que os estudantes cujo curso correspondeu à sua primeira opção, manifestaram níveis de "Compromisso com o curso" significativamente superiores aos estudantes cuja escolha de curso correspondia à 2ª ou 3ª opção ($p < 0.05$).

Relativamente ao contacto prévio com a instituição, constatou-se que os estudantes que tinham tido esse tipo de contacto, expressaram uma "Adaptação à instituição" significativamente superior aos que não tinham tido qualquer tipo de contacto prévio com a instituição de ensino ($p < 0.05$).

Por fim, encontraram-se diferenças significativas entre o grau de adaptação pessoal ao ensino superior e a participação na sessão de boas-vindas, tendo-se verificado uma "Adaptação à instituição" significativamente superior nos estudantes que efetivamente tinham participado nesse evento ($p < 0.05$).

Registámos ainda 139 sugestões que os estudantes adiantaram relativas à promoção de atividades de integração dos estudantes de 1ª vez/1º ano. Essas sugestões foram categorizadas em 24 itens, destacando-se as seguintes sugestões (num total de 25%): Incentivar contactos entre novos estudantes com estudantes mais velhos, e de outras escolas, outras cidades (13%); e promover atividades extra curriculares: atividades desportivas, *campus* de verão, jantares, festas, outros (12%).

6. CONCLUSÕES

Os objetivos principais deste estudo foram alcançados. As boas práticas de acolhimento foram identificadas para o ano letivo 2014/15, quer no âmbito da integração social, quer da integração académica, sendo que a segunda, dado o âmbito deste projeto, mereceu uma atenção maior por parte da equipa do projeto.

As instituições participantes, considerando quer a inexistência de estudos prévios sobre esta temática, quer o carater preliminar desta recolha de informação, optaram por não investir na produção de inovação científica, mas antes no relacionamento de alguns conceitos teóricos considerados relevantes a nível internacional com as práticas de acolhimento aos novos estudantes nas IES nacionais.

Ao mapear as práticas de acolhimento em 4 instituições nacionais e ao proceder a uma avaliação das mesmas pelos seus estudantes, julgamos ter contribuído de forma significativa para a construção de uma base analítica de valor para a melhoria do conjunto de práticas nas instituições envolvidas, bem como para a avaliação das mesmas de forma mais extensa.

O primeiro ano é considerado pela quase totalidade dos estudos revistos como crucial do ponto de vista da integração dos estudantes, nomeadamente pelas implicações que a mesma tem sobre o sucesso académico em anos subsequentes, daí o investimento cada vez mais significativo que as IES põem nas atividades de acolhimento e integração aos estudantes do 1º ano, o que foi possível verificar não apenas entre as instituições parceiras neste projeto, mas também nas que se fizeram representar no Seminário sobre Sucesso Académico, promovido pela Secretaria de Estado do Ensino Superior no passado dia 12 de maio.

Assim, parece consensual a necessidade de as IES proponentes promoverem e ampliarem a sua ação nomeadamente nas áreas da identificação precoce e acompanhamento dos estudantes em risco.

A equipa do projeto considera que importa diagnosticar, em particular nas IES que oferecem cursos nas áreas de Ciência e Tecnologia, até que ponto é que existem programas específicos de promoção de competências na área da matemática; que importa iniciar uma discussão a nível nacional sobre a questão do controlo da assiduidade no ES (na maioria das IES consideradas a assiduidade não é controlada de forma sistemática); que eventualmente muito há ainda a fazer, em termos da implementação de Bolonha, no que diz respeito à questão da congruência entre objetivos de aprendizagem e formas de avaliar os estudantes.

O questionário aplicado a todos os estudantes do 1º ano/1ª vez matriculados nas IES participantes no projeto, dá a indicação de que a maioria dos respondentes (73%) está matriculada na sua 1ª opção e de que estes são os estudantes que manifestam maior compromisso com o seu curso. Destes, cerca de 40% viram-se forçados a alterar o seu local de residência. Menos de metade dos respondentes tiveram um contacto prévio com a IES que frequentam, mas quase todos se declararam satisfeitos com a informação disponibilizada sobre a mesma. É de salientar, porém, que os que tiveram esse contacto prévio expressaram uma "Adaptação à instituição" significativamente superior aos que não tinham tido qualquer tipo de contacto prévio com a instituição de ensino.

Uma vez que na lista de formas de contacto entre os candidatos e a IES se incluem os folhetos e os portais internet institucionais, fica a dúvida sobre o modo como os restantes respondentes fizeram a sua opção de curso, bem como qual a informação a que os 36% de respondentes, que consideram a informação recebida antes da matrícula insuficiente, gostariam de ter tido acesso.

A esmagadora maioria dos respondentes declarou-se adaptado à IES e ao curso escolhido.

As conclusões que seguidamente se apresentam deverão ser lidas com prudência dada a caracterização da nossa amostra, contudo apontam para uma maioria de alunos (55%) que participaram quer nas atividades oficiais de acolhimento organizadas pela sua instituição, quer nas atividades de receção ao caloiro organizadas tipicamente pelas Comissões de Praxe. Todas as atividades de acolhimento e integração desenvolvidas (formal ou informalmente) pelas IES participantes têm um valor positivo para os estudantes (em particular, nas atividades formais, destacam-se as iniciativas "apoio da tutoria" e "sessão de boas vindas") - sendo sobretudo salientado o impacto positivo que estas atividades tiveram no fornecimento de informação sobre a IES e na ajuda na integração académica. Não foram referidas práticas com impacto negativo em nenhuma das instituições.

Algumas relações entre as variáveis abrangidas neste estudo ou pesquisas adicionais mereciam ser ainda exploradas, como sejam: as razões pelas quais um número ainda expressivo de estudantes (30% da amostra) não participa nem nas atividades promovidas pelas Comissões de Praxe, nem nas atividades oficiais de acolhimento; as eventuais diferenças entre a integração dos estudantes que ingressam em 1ª, 2ª ou 3ª fase (por exemplo dificuldades acrescidas de integração nos alunos que não ingressam em 1ª fase); interessaria ainda explorar as sugestões propostas pelos estudantes para atividades de integração na sua IES, algumas das quais vêm ao encontro do que a investigação sugere nesta área (promoção de atividades que promovam o contacto e a interação entre estudantes, ou ainda que promovam um contacto precoce com o mercado de trabalho ou uma relação mais próxima entre os estudantes e os docentes do ES, …); e ainda perceber porque é que alguns estudantes sugerem que as praxes deveriam ser abolidas.

O estabelecimento de relações entre as variáveis abrangidas neste estudo poderia também permitir responder a algumas questões relevantes: mais de 20% dos respondentes afirmam não ter participado em atividades de acolhimento dos

estudantes de 1º ano - serão estes os mesmos estudantes que dão respostas menos positivas na Escala de Adaptação ao ES? Ou, pelo contrário, participam menos porque sentem que se integrarão facilmente? Os cerca de 20% de estudantes que não atribuem utilidade significativa às atividades de acolhimento poderão ser aqueles que estão a sentir maiores dificuldades na sua integração? A integração promovida pelas IES é da mesma 'qualidade' da promovida pelos colegas (Comissões de Praxe)? Qual tem um maior impacto sobre o rendimento académico dos estudantes (se é que é possível avaliar o peso relativo de cada uma, já que muitos estudantes participam em ambas)? Que quantidade de recursos devem as IES alocar à promoção de atividades de acolhimento e integração? E finalmente, qual a relação efetiva entre grau de integração académica percebida e resultados académicos no final do 1º ano?

Esta última questão, evidentemente de relevância maior para um projeto centrado nas inovações didáticas, não pode ser considerada neste trabalho quer devido à heterogeneidade nos cálculos das taxas de abandono e reprovação médias nas IES participantes, quer devido ao facto de que os alunos da nossa amostra (ano letivo 2014/15) não concluíram, ainda, as avaliações do seu 1º ano mas apenas as do 1º semestre.

A combinação de dados quantitativos relativos a taxas de abandono e de reprovação no 1º ano, por um lado, e a informação qualitativa sobre as atividades de acolhimento e promoção da integração académica, realizadas pelas diferentes instituições, por outro, poderiam permitir uma visão abrangente do fenómeno em estudo, contudo revelaram-se difíceis de realizar de forma sistemática.

Ainda que o presente estudo se centrasse de forma mais expressiva nas questões da promoção do sucesso académico dos estudantes do 1º ano/1ª vez através de iniciativas didáticas que pudessem ser integradas no acolhimento aos estudantes do ES, a equipa optou por explorar também, de modo mais aprofundado, algumas dimensões da adaptação pessoal destes estudantes, recorrendo-se para isso a uma versão reduzida do Questionário de Adaptação ao ES. A análise das respostas dos estudantes a estes itens, que se subdividem nas dimensões "compromisso com o curso", adaptação "interpessoal", "pessoal – emocional", "académica", "à instituição" e "desenvolvimento de carreira" permite-nos concluir que a maioria dos estudantes (cerca de 80%) se sente adaptado em termos interpessoais, e tem um grupo de amigos coeso; a maioria (cerca de 65%) considera que o curso em que se encontra matriculado tem permitido aumentar as suas perspetivas profissionais, considera satisfatórios os serviços e instalações da IES que frequenta e considera-

se satisfeita com o curso em que ingressou. É contudo na dimensão de adaptação pessoal–emocional que se registam algumas dificuldades que importa explorar no futuro: cerca de 22% dos inquiridos relatam perda de controlo, problemas de orientação, sentimentos de tristeza e/ou baixa autoconfiança.

Acreditamos que estes dados, sendo embora positivos no global, poderão, sobretudo se cruzados com outras dimensões deste estudo (nomeadamente as questões do rendimento académico e as questões relacionadas com as práticas pedagógicas e apoios disponíveis para os estudantes na integração académica), apontar para linhas de otimização e melhoria dos apoios que as IES disponibilizam para os estudantes de 1º ano/1ª vez e eventualmente contribuir para o desenho de linhas estratégicas a nível local (cada IES) e também a nível mais global Direção Geral do Ensino Superior - DGES, eventualmente em colaboração com as Associações de Estudantes.

O que parece certo é que o acesso mais generalizado ao ES e o alargamento da qualificação de cada geração continua a ser assinalado como prioridade do país e do ES. Nesse contexto, o sucesso na integração de gerações de novos estudantes, a cada ano mais heterogéneas, é uma questão que merece ser aprofundada pois estará sempre associada, de forma direta e indireta, ao sucesso dos estudantes e à valorização do investimento no ES.

7. AGRADECIMENTOS

A equipa do projeto agradece a colaboração da Universidade do Minho - Professor Leandro Almeida e Doutora Alexandra Araújo - pelo valioso contributo na construção do questionário de avaliação das práticas de acolhimento, nomeadamente na dimensão sobre a adaptação dos estudantes ao ensino superior.

A equipa do projeto agradece, acima de tudo, à Fundação para a Ciência e Tecnologia que através do projeto INOVAÇÃO DIDÁTICA (processo 125/ID/2014) nos proporcionou a oportunidade para desenvolver este projeto, tornado viável através do apoio financeiro que nos foi concedido.

8. REFERÊNCIAS

Almeida, L. S. (2007) Transição, adaptação académica êxito escolar no Ensino Superior. Revista Galego - Portuguesa de Psicoloxia e Educación, 15, 2, pp. 203-215

Almeida, Leandro S. e Freire, Teresa (2003). Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação. Ed. Psiquilibrios. Braga. 3ª Ed.

Araújo, A. M., Almeida, L. S., Ferreira, J. A., Santos, A. A., Noronha, A. P., & Zanon, C. (2014) Questionário de Adaptação ao Ensino Superior (QAES): Construção e validação de um novo questionário. *Psicologia, Educação e Cultura, XVIII* (1), pp. 131-145.

Ferreira, I. M. E. S. (2009) Adaptação e desenvolvimento Psicossocial dos Estudantes do Ensino Superior, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia, p. 325 326

IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Maroco, J. (2011), Análise Estatística – Com utilização do SPSS Statiscs, ReportNumber, 5ª edição, Pero Pinheiro.

Nicol, D. (2008) Transforming Assessment and Feedback - Enhancing Integration and Empowerment in the First Year, Quality Enhancement Themes Series, The First Year Experience, QAA Scotland

Pascarella, E. T. & Terenzini, P.T. (1983) Predicting Voluntary Freshman Year Persistence/Withdrawl Behavior in a Residential University: A Path Analytical Validation of Tinto's Model. Journal of Educational Psychology, Vol. 75, n 2, pp. 215 – 226

Pascarella, E. T. & Terenzini, P.T (2005) How College Affects Students, Vol. 2, A Third Decade of Research. San Francisco, CA: Jossey – Bass

Pascarella, E. T. (2006) How College Affects Students: Ten Directions for Future Research, Journal of College Student Development, September/October, Vol. 47, n. 5, pp 508 - 520

Robert D. Reason; Patrick T. Terenzini; Robert J. Domingo (2006) First things first: developing academic competence in the first year of college, Research in Higher Education, vol 47, n. 2, Mar 2006

Tavares, D. A. (2008) O Superior Ofício de Ser Aluno – Manual de Sobrevivência do Caloiro, Lisboa: Edições Sílabo, pp. 395

Tinto, V. (1975) Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. Review of Educational Research, 45 (1), pp. 89 – 125

Tinto, V. (1987) Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2nd Edition

Tomás, R. A. (2014) Adaptação ao Ensino Superior: O efeito preditor de fatores de personalidade, do suporte social e da inteligência emocional. Dissertação de Mestrado em Psicologia da Educação, Desenvolvimento e Aconselhamento, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

Spencer-Oatey, H., Dauber, D. and William, S. (2014) Promoting Integration on Campus: Principles, Practice and Issues for Further Exploration. UK Council for International Student Affairs (UKCISA)

Whittaker, R. (2009) Transition to and during the First Year, Quality Enhancement Themes Series, The First Year Experience, QAA Scotland

Willis, L. (2008) Enhancing the First Year Experience for Engineering Students, The Higher Education Academy, Engineering Subject Center

Construção e Validação de *Toolbox* para o Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior

Maria Assunção Flores, Rui M. Lima, e Diana Mesquita, Universidade do Minho;

Sandra Fernandes, Universidade de Coimbra

Resumo

Este artigo visa partilhar resultados de experiências realizadas no âmbito do desenvolvimento curricular no ensino superior, cujo objetivo consiste em construir e validar uma *toolbox* aplicável em diferentes áreas do conhecimento e em diferentes contextos. As experiências foram realizadas no contexto no ensino de Engenharia em articulação com a área da Educação, com base num modelo de desenvolvimento curricular que engloba três dimensões: perfil profissional, elementos nucleares do currículo e referencial de competências. A aplicação deste modelo num curso de Engenharia revelou a sua pertinência para a revisão e inovação do currículo no ensino superior, sendo possível aplicar e alargar a sua utilização a outros contextos e áreas disciplinares, em virtude da sua flexibilidade, abrangência e consistência. Para tal, foram realizadas seis *workshops* com docentes do Ensino Superior, maioritariamente das áreas das Ciências de Engenharia e Tecnologias, onde foram exploradas as dimensões do desenvolvimento do currículo, nomeadamente o mapeamento do perfil profissional e definição de competências; definição dos resultados de aprendizagem e seleção de estratégias de ensino; seleção de metodologias de aprendizagem ativa (*Project-Based Learning* - PBL); seleção e apresentação dos conteúdos; trabalho colaborativo docente e interdisciplinaridade; definição de critérios, e elaboração e validação de instrumentos de avaliação. A avaliação das sessões, com base no feedback dos participantes e dos formadores envolvidos, aponta para a utilidade e pertinência da *toolbox* para apoiar o desenvolvimento do currículo e a prática docente ao nível das questões pedagógicas e didáticas. Como trabalho futuro, espera-se aplicar uma nova versão da *toolbox* a outras áreas do conhecimento e a outros contextos no sentido de melhorar o desenvolvimento curricular no ensino superior.

Palavras chave: Desenvolvimento Curricular, Ensino Superior, Formação Pedagógica

Abstract

This paper draws upon a project aimed at analysing the key components of curriculum development in Higher Education. It is based upon a conceptual framework which looks at the professional profile as well as the ways in which the curriculum is put into practice and evaluated. A toolbox was done and a number of workshops were carried out. Findings suggest the relevance of pedagogical training in Higher Education through the use of the toolbox in various fields of knowledge.

Keywords: curriculum development, higher education, pedagogical training

1. INTRODUÇÃO

Com a implementação do Processo de Bolonha assistiram-se a mudanças nas instituições de Ensino Superior em Portugal, em virtude de uma alteração de paradigma educacional que exigiu uma maior flexibilidade e integração curricular, marcada por estratégias e atividades de aprendizagem que permitissem atingir os princípios fundamentais previstos na Declaração de Bolonha (1999) – conhecimento, mobilidade e empregabilidade dos graduados. A reorganização curricular decorrente desta mudança refletiu-se, por um lado, ao nível formal dos programas de ensino (introdução do sistema de créditos ECTS que se repercutem no trabalho integral do aluno/a; na especificação dos resultados de aprendizagem - *Learning Outcomes*; na ênfase no desenvolvimento de competências) e, por outro lado, ao nível operacional, a partir da transformação das práticas curriculares que conferem ao aluno e ao professor novos papéis que devem ser potenciados em contextos de ensino/aprendizagem que passam a ser organizados com base nas competências técnicas e transversais que os alunos têm de desenvolver (Tuning, 2007).

Neste sentido, as instituições de ensino superior devem assegurar condições, recursos e oportunidades de aprendizagem para que estas competências se desenvolvam, pois a formação inicial constitui um momento privilegiado para a aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, atitudes, valores e competências relativas à prática profissional (Pacheco & Flores, 1999; Zeichner, 1983). Estas competências devem, por isso, ser contempladas na organização, planificação e desenvolvimento dos *curricula* dos cursos do ensino superior. Todavia, diversos estudos apontam para uma desarticulação entre a formação inicial e a prática profissional e para a discrepância entre as competências que são desenvolvidas em contextos de formação e de aprendizagem e as competências que são esperadas nos contextos profissionais (Biesma et al., 2008; Hennemann & Liefner, 2010; Jackson, 2012; Jusoh, Simun, & Chong, 2011; Mason, Williams, & Cranmer, 2009; Pascail, 2006; Rosenberg, Heimler, & Morote, 2012). Assim, torna-se fundamental mudar e (re)organizar as práticas curriculares e pedagógicas no sentido de promover a articulação entre saberes e práticas e conferir uma maior atenção ao processo de aprendizagem dos alunos, estimulando o desenvolvimento de competências. Um estudo desenvolvido por Fernandes, Mesquita, Flores, e Lima (2014) destaca a mais-valia da metodologia de aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares como forma de alcançar estes objetivos e envolver ativamente docentes e alunos no processo de ensino e de aprendizagem, com implicações para a aproximação à futura realidade profissional e

para a reflexão sistemática sobre as práticas docentes e partilha de experiências didáticas.

A definição do perfil profissional, que é, muitas vezes, negligenciada no desenvolvimento do currículo, constitui uma vertente essencial que serve como referencial para a construção e planificação dos elementos nucleares do currículo (objetivos, conteúdos, metodologias, recursos e avaliação). Zabalza (2009) apresenta um quadro de referência para avaliar a qualidade do ensino nas instituições de ensino superior que congrega um conjunto alargado de processos, uma vez que envolve o planeamento do currículo e aspetos como a definição dos resultados de aprendizagem, as estratégias para abordar os conteúdos, as atividades a desenvolver, entre outros aspetos que são necessários para a concretização do processo de ensino/aprendizagem. Os restantes processos centram-se na metodologia utilizada (e.g. utilização das novas tecnologias); na seleção dos conteúdos a abordar; na organização do ambiente de aprendizagem para interagir com os alunos; no apoio ao aluno (e.g. tutorias); no material de apoio ao aluno (e.g. guias); na colaboração docente; e na avaliação. Estes processos não podem ser definidos isoladamente ou de forma independente, isto é, devem ser coerentes com a conceção de currículo e perfil profissional no âmbito do curso em que se enquadram, com vista a reforçar oportunidades de aprendizagem para os alunos adquirirem e desenvolverem conhecimentos e competências. Assim, a revisão do processo é outro elemento essencial para a melhoria do currículo, pois permite realizar uma atualização sistemática das componentes do perfil profissional a par das práticas inerentes ao processo de ensino. Portanto, é a revisão do processo que permite a inovação curricular e, consequentemente, a melhoria da qualidade dos cursos do Ensino Superior (Zabalza, 2009). Em suma, trata-se de construir uma visão integrada, em que o perfil profissional e os processos do desenvolvimento curricular interagem, com vista à realização de experiências de aprendizagem significativas, que permitam aos alunos desenvolverem competências que irão ser mobilizadas, posteriormente, em situações profissionais. A figura 1 representa a articulação entre os dois planos - perfil profissional e currículo – e a importância das competências neste processo.

Com base nas experiências realizadas num curso de engenharia (Mesquita, Lima, Flores, Marinho-Araújo, & Rabelo, 2015), foi desenvolvido um referencial de competências que serve de base à aplicação do modelo de Zabalza (2009), o qual foi construído para o curso de engenharia mas o seu modo de organização flexível permite a sua utilização noutras áreas do conhecimento e noutros contextos (ver Figura 1).

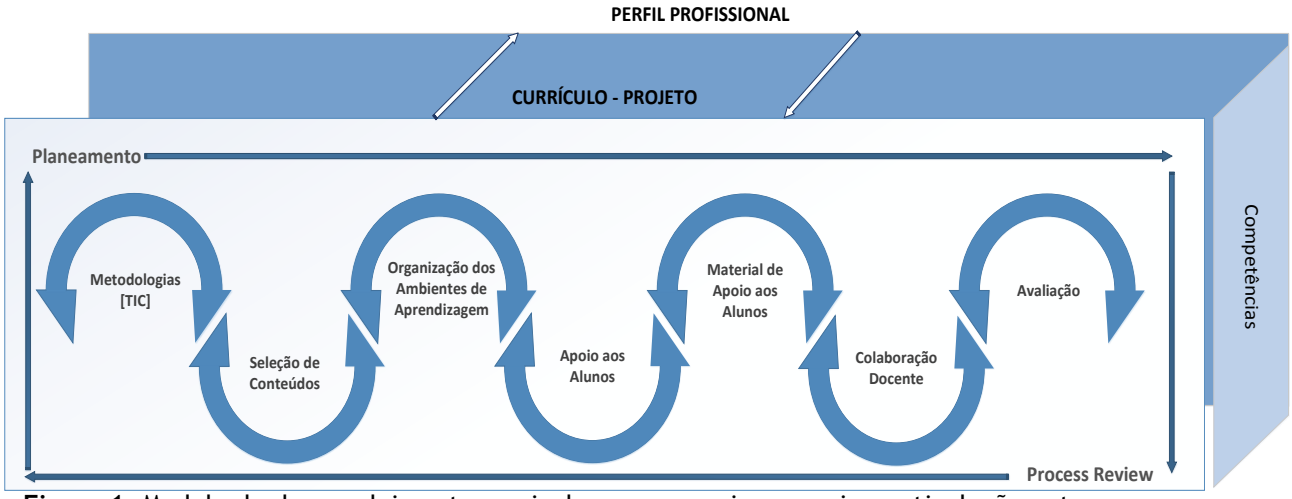


Figura 1: Modelo de desenvolvimento curricular para o ensino superior: articulação entre o perfil profissional e o currículo.

É com base neste modelo já desenvolvido que se propôs um projeto que visa contribuir para a melhoria do processo de desenvolvimento do currículo no ensino superior, através da construção e validação de uma *toolbox* como ferramenta de apoio à elaboração e melhoria dos curricula do ensino superior, podendo ser aplicável em qualquer área do conhecimento. Para tal, foram propostas atividades conducentes à construção da *toolbox* (com base nas experiências já realizadas pela equipa deste projeto, incluindo a experiência de formação de docentes do ensino superior e a concretização de experiências didáticas) e à sua validação (com base na dinamização de um conjunto de workshops com professores da área das Engenharias, Ciências e Tecnologias).

Este artigo tem por objetivo descrever e apresentar os resultados de experiências realizadas no âmbito do desenvolvimento curricular no ensino superior, cujo objetivo consiste em construir e validar uma *toolbox* aplicável em diferentes áreas do conhecimento e em diferentes contextos, no sentido de contribuir para a melhoria do processo de desenvolvimento do currículo no ensino superior.

2. METODOLOGIA

O principal objetivo deste estudo consiste em construir e validar uma *toolbox* para a melhoria do processo de desenvolvimento do currículo no ensino superior. Nesse sentido, a equipa do projeto desenhou um plano de formação, dirigido a docentes do Ensino Superior, das áreas das Ciências, Engenharia e Tecnologias, onde se pretendia explorar as dimensões do desenvolvimento do currículo, seguindo a abordagem do modelo proposto por Mesquita et al. (2015).

Assim, o desenvolvimento do projeto seguiu três fases principais:

- 1ª fase: construção da *toolbox*;

- 2ª fase: implementação e validação da *toolbox*;

- 3º fase: avaliação da *toolbox* e análise dos resultados;

Na 1ª fase do projeto, as principais atividades realizadas foram o planeamento das dimensões da *toolbox*, a definição dos objetivos das sessões, a preparação dos materiais, a organização e a divulgação das *workshops*. Estas atividades foram organizadas de acordo com uma estrutura comum, de modo a garantir coerência entre as diferentes sessões. Foi criado também um conjunto de materiais a ser disponibilizado aos participantes. Definiram-se, ainda, estratégias de divulgação das *workshops*, de modo a estimular a participação dos docentes.

A 2ª fase do projeto consistiu na implementação da *toolbox* e sua validação junto dos participantes. Foram realizadas seis *workshops*, que envolveram a participação de docentes maioritariamente das áreas das Ciências, Engenharia e Tecnologias. Os formadores foram os membros da equipa do projeto, com formação na área das Ciências da Educação e da Engenharia e com uma vasta experiência na dinamização e realização de ações de formação no contexto do ensino superior. As temáticas exploradas nas *workshops* visavam aprofundar as dimensões do desenvolvimento do currículo, resultando na definição das seguintes sessões:

- mapeamento do perfil profissional e definição de competências;
- definição dos resultados de aprendizagem e seleção de estratégias de ensino;
- seleção das metodologias de aprendizagem ativa (Project-Based Learning - PBL);
- seleção e apresentação dos conteúdos;
- trabalho colaborativo docente e interdisciplinaridade;
- definição de critérios, elaboração e validação de instrumentos de avaliação.

A 3º fase teve como principal objetivo efetuar a avaliação da *toolbox* e dos seus resultados, partindo da análise da perspetiva dos seus intervenientes (formandos e formadores). Nesse sentido, foi construído e aplicado um inquérito por questionário (com 7 questões de resposta fechada e 3 de resposta aberta), no sentido de obter feedback das sessões realizadas e contributos relevantes para a melhoria da própria *toolbox*. Nas questões fechadas recorreu-se a uma escala de *Likert* de 5 níveis de satisfação, para classificar as seguintes questões: relevância dos temas/conteúdos; utilidade para a prática docente; participação ativa nas atividades propostas;

adequação das atividades; cumprimentos dos objetivos; desempenho dos formadores; nível de satisfação geral. As questões abertas indagavam os participantes sobre os aspetos mais e menos positivos das sessões, bem como aspetos a melhorar em futuras edições. A análise dos resultados quantitativos foi efetuada através de cálculos de estatística descritiva simples e, no caso das respostas abertas e das reflexões efetuadas pelos formadores no final de cada sessão, foram objeto de uma análise de conteúdo.

3. Apresentação de Resultados

Esta secção apresenta uma análise dos principais resultados obtidos no âmbito deste estudo, partindo da descrição e reflexão sobre cada uma das fases de construção, validação e avaliação da *toolbox* para o desenvolvimento curricular no ensino superior.

3.1. Construção da *toolbox*

Para a construção da *toolbox*, foram realizadas várias reuniões da equipa de projeto, considerando o trabalho desenvolvido no âmbito das experiências didáticas já realizadas, bem como o referencial de desenvolvimento do currículo já elaborado que contempla uma visão integrada entre o perfil profissional, as competências e os elementos nucleares do currículo. A construção da *toolbox* implicou a definição das dimensões a serem trabalhadas nas *workshops* que permitiram a sua validação. Os objetivos pretendidos em cada *workshop*, bem como as atividades, objetivos e materiais foram trabalhados nesta fase. A tabela que se segue apresenta um resumo do processo. Nesta fase, definiram-se ainda estratégias de divulgação das *workshops*, de modo a estimular a participação dos docentes.

3.2. Implementação e validação da *toolbox*

A implementação e validação da *toolbox* junto dos participantes foram concretizadas através da realização de seis *workshops* (9, 11 e 13 de fevereiro de 2015). Cada sessão teve a duração de quatro horas e contou com a participação máxima de 20 docentes.

Dimensões da *toolbox*	Workshop	Objetivos dos workshops
Perfil profissional e competências	W1	- Identificar as dimensões centrais do perfil profissional; - Relacionar o perfil profissional com o currículo.
Resultados de aprendizagem	W2	- Analisar os resultados de aprendizagem de uma unidade curricular; - Rever a formulação dos resultados de aprendizagem.
Estratégias de ensino	W3	- Elaborar uma proposta de aprendizagem baseada em projetos
Conteúdos curriculares	W4	- Identificar modos de organização e sequencialização de conteúdos; - selecionar estratégias para abordar os conteúdos de uma unidade curricular;
Trabalho cooperativo	W5	- Analisar as dimensões inerentes ao perfil do professor do ensino superior; - Identificar estratégias para potenciar a colaboração docente.
Avaliação dos alunos	W6	- Rever técnicas de avaliação; - Definir critérios de avaliação.

Tabela 1: Dimensões da *toolbox, workshops* e respetivos objetivos.

Alguns destes docentes participaram em todas as sessões ou em mais do que uma. Todas as *workshops* obedeceram a uma estrutura comum, composta pelas seguintes atividades: *brainstorming* sobre a temática; trabalho prático orientado para o trabalho e experiência docente; explicitação de conceitos referentes à temática em questão; avaliação da sessão pelos participantes, com base num inquérito por questionário. Para cada *workshop* criou-se uma "ficha-síntese", onde constam os objetivos da sessão, ideias-chave, referências para leituras complementares e os contactos dos elementos da equipa de projeto. No final de cada sessão, os participantes tiveram ainda acesso (em formato digital partilhado na *dropbox*) a um conjunto de artigos / relatórios e outras publicações relevantes, referentes à temática abordada.

3.3. AVALIAÇÃO DA *TOOLBOX* E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em seguida, procedemos à avaliação da *toolbox* e à análise dos resultados obtidos através do inquérito por questionário aplicado no final das *workshops*. Foi efetuada uma análise dos dados quantitativos, considerando as perceções dos participantes e, em alguns casos, alguma estatística descritiva simples. Para além disso, apresenta-se uma análise dos resultados das questões abertas, a fim de compreender, de forma mais aprofundada, algumas perceções dos participantes. Esta análise contempla, ainda, as perceções dos formadores envolvidos, no sentido de alargar o âmbito da análise, considerando sobretudo as questões pedagógicas e didáticas.

Resultados do Inquérito por Questionário - questões fechadas

Considerando todas as respostas dos participantes a todas as questões a classificação mais baixa atribuída foi de 3 – *Não tenho a certeza*. Esta classificação apenas foi atribuída em 5% das respostas a todos os itens. Este resultado indica um nível de satisfação largamente positivo, de cerca de 95%, relativamente às sessões que foram realizadas.

Para efetuar uma análise comparativa, pode considerar-se as médias das classificações atribuídas por todos os participantes em cada *workshop* relativamente a cada item. Estes dados estão agregados na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**. É possível verificar que o desempenho dos formadores foi sempre considerado com um nível elevado, a rondar valores de 4,60 e 4,80, particularmente em relação aos WS3, WS5 e WS6.

O "nível de satisfação geral" foi também muito elevado, sendo de realçar a classificação média dos WS1, WS3 e WS5. Embora o "nível de satisfação geral" seja superior no WS3, o WS5 foi o que teve um maior número de níveis médios de satisfação superiores (5).

A relevância dos temas e conteúdos das *workshops* foi valorizada pelos participantes com níveis de satisfação elevados, a variar entre 4,6 e 4,8. Desta forma pode considerar-se que os conteúdos são relevantes para a formação de docentes do ensino superior.

As questões "utilidade para a prática docente", "participação ativa nas atividades propostas", "adequação das atividades" e "cumprimentos dos objetivos" tiveram resultados com um nível de variação superior às outras questões. A WS4, por um lado, teve o nível médio mais baixo global, na questão "participação ativa nas atividades propostas", e, por outro lado, teve a classificação média mais elevada na

questão "cumprimento dos objetivos". Relativamente a este item, os WS2 e WS4 tiveram as classificações médias mais baixas.

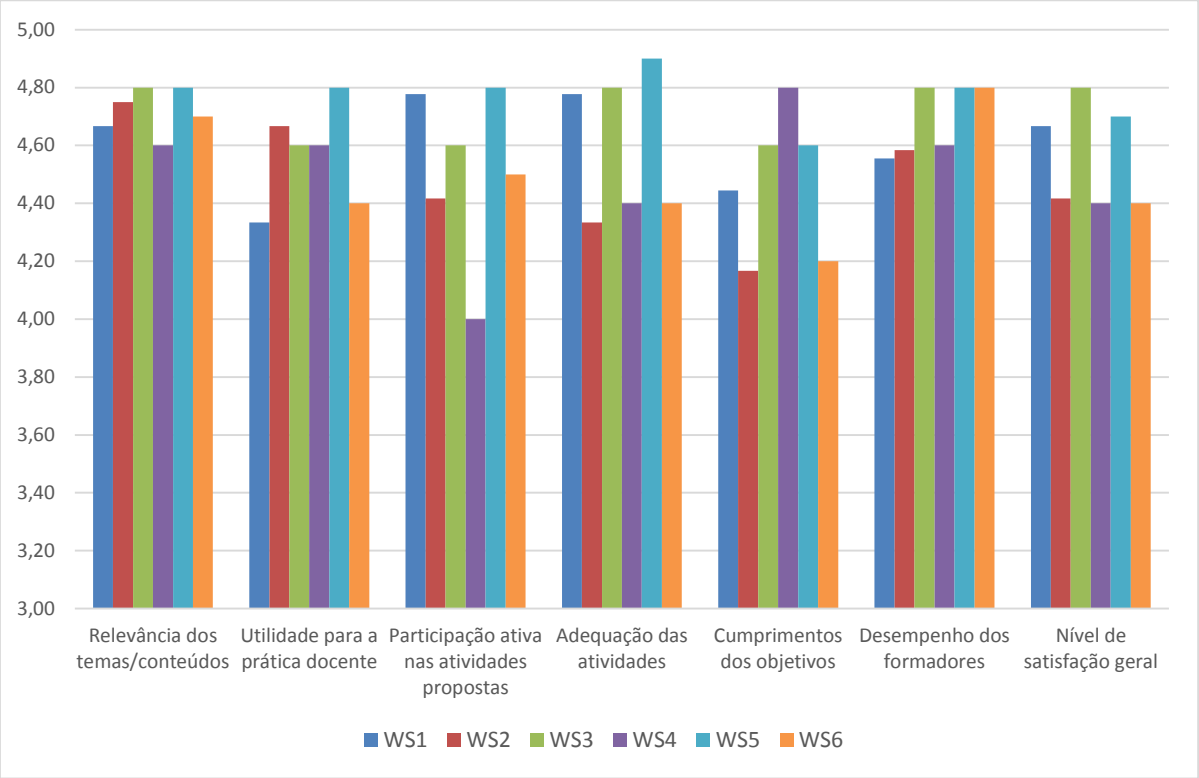


Figura 2: Resultados agregados dos questionários.

Resultados do Inquérito por Questionário - questões abertas

O *feedback* dos participantes e dos formadores sobre o processo formativo e pedagógico das atividades desenvolvidas no âmbito das *workshops* foi claramente positivo. Na perspetiva dos participantes, os aspetos mais positivos mencionados prendem-se com a oportunidade de discutir em equipa assuntos relativos à sua prática docente, num contexto interdisciplinar de partilha e troca de experiências.

Discussão em equipa com conhecimentos distintos. (P6 WS1)

Verificar que não sou o único que tem dúvidas. (P2 WS2)

Discussões relevantes que contribuem para a nossa prática docente. (P4 WS5)

Também foi valorizado o desenvolvimento de trabalhos práticos ao longo da sessão, relacionados com a prática pedagógica, considerando diversas experiências dos docentes e as dificuldades sentidas pelos mesmos.

Análise da temática sob uma perspetiva diferente. Exercício prático desenvolvido. (P1 WS1)

Reflexão sobre o plano da unidade curricular e a consciência sobre o currículo. (P5 WS2)

A montagem do projeto. (P4 WS3)

Por estar relacionado com a minha prática de gestão e docência na universidade. (P3 WS5)

Os formadores partilham desta perspetiva, na medida em que essas atividades foram planeadas com esse objetivo, isto é, sempre que foi possível procurou-se integrar a temática da *workshop* com o contexto pedagógico dos professores (as duas unidades curriculares, os seus alunos, etc.). Por outro lado, tornou-se evidente a necessidade de um tempo mais alargado para a concretização do trabalho prático e dos momentos de discussão.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no âmbito deste projeto demonstram a relevância da toolbox apresentada para a formação pedagógica de professores do ensino superior, nomeadamente pelas temáticas de desenvolvimento do currículo contempladas nas seis *workshops*. Constatou-se que as questões curriculares e pedagógicas são, efetivamente, pouco discutidas e analisadas pelos professores, o que sugere a necessidade de um maior aprofundamento sobre como contribuir para o desenvolvimento profissional docente no ensino superior.

Como trabalho futuro considera-se pertinente criar uma nova versão da *toolbox*, reajustando alguns aspetos evidenciados nos resultados alcançados, a fim de poder ser aplicada noutras áreas de conhecimento e noutros contextos do ensino superior que pretendam melhorar os seus programas curriculares. Alguns aspetos a considerar na nova versão da *toolbox* incluem:

- WS1: Considerar mais tempo para a temática do perfil profissional, para que, para além de contemplar a definição de competências técnicas e transversais, os participantes possam relacionar este aspeto com os restantes elementos do currículo. Por exemplo: verificar as competências que estão a ser contempladas nos resultados de aprendizagem.

- WS2: Necessidade de uma maior explicitação de conceitos relacionados com a organização curricular e o impacto na forma como se definem os objetivos e resultados de aprendizagem. Adicionalmente, incluir outros aspetos referentes à planificação do processo de ensino e aprendizagem. Por exemplo: quando planear, como planear, o que planear.

- WS3: Visto que a temática da aprendizagem baseada em projetos é demasiado complexa e exigente para ser desenvolvida em poucas horas (como foi apontado por alguns participantes), seria pertinente criar uma sessão de um dia ou mais dedicados exclusivamente ao PBL, criando espaço e oportunidade para não só envolver os participantes na construção de uma proposta de PBL, mas também para poderem ser apresentados alguns modelos, resultados e descrição de processos em funcionamento no contexto do PBL implementado no curso de MIEGI da Escola de Engenharia da UM, onde existem já 10 anos de experiência na implementação da abordagens baseadas em projetos interdisciplinares.

- WS4: Apostar numa abordagem mais centrada sobre a comunicação, possivelmente, através de *role playing* em que os participantes poderão praticar alguns pressupostos sobre comunicação no contexto da prática docente e/ou estruturar sessões articuladas ao longo do tempo de forma a que haja um processo de reflexão por parte dos docentes em relação à sua prática. Em ambos os casos a interação entre participantes poderá ser estimulada, na medida em que será possível criar momentos de *feedback* entre os pares.

- WS5: Em vez de uma sessão inteiramente dedicada ao trabalho cooperativo e interdisciplinar, sugere-se que esta seja uma vertente transversal em todas as sessões, tal como se verificou nos dados obtidos. Assim, poderia ser explorada uma outra dimensão curricular que assumiu destaque no *feedback* dos participantes: apoio aos alunos. Esta sessão poderia ser dedicada, por exemplo, à produção de material de apoio aos alunos, à implementação de programas de tutorias, entre outros aspetos.

- WS6: Sendo a avaliação uma temática sempre muito controversa e complexa, a apresentação de dúvidas e dificuldades por parte dos participantes relativamente aos processos e critérios de avaliação e sobretudo aos problemas sentidos no âmbito das suas unidades curriculares, é possível que quatro horas não sejam suficientes para a reflexão sobre as experiências dos participantes. Assim, sugere-se que seja efetuada, na parte inicial da sessão, uma explicitação dos conceitos e a apresentação das diferentes técnicas de avaliação formativas e sumativas e, posteriormente, abrir o espaço para a reflexão e partilha das experiências dos participantes. Contudo, é importante manter o envolvimento ativo dos participantes, moderando, assim, o espaço destinado a cada uma das intervenções (formador/formandos).

No sentido de aplicar esta versão da *toolbox* noutros contextos espera-se ter a oportunidade de realizar outras *workshops*, contemplando várias áreas de conhecimento e várias instituições de ensino superior.

5. Agradecimentos

A equipa gostaria de agradecer a todos os participantes neste projeto, bem como à FCT pelo apoio financeiro no âmbito do Concurso para Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português.



6. Referências

Biesma, R., Pavlova, M., Vaatstra, R., Merode, G., Czabanowska, K., Smith, T., & Groot, W. (2008). Generic Versus Specific Competencies of Entry-Level Public Health Graduates: Employers' Perceptions in Poland, the UK, and the Netherlands. *Advances in Health Sciences Education, 13*(3), 325-343. doi: 10.1007/s10459-006-9044-0

Fernandes, S., Mesquita, D., Flores, M. A., & Lima, R. M. (2014). Engaging students in learning: findings from a study of project-led education. *European Journal of Engineering Education, 39*, 55-67.

Hennemann, S., & Liefner, I. (2010). Employability of German Geography Graduates: The Mismatch between Knowledge Acquired and Competences Required. *Journal of Geography in Higher Education, 34*(2), 215-230. doi: 10.1080/03098260903227400

Jackson, D. (2012). Testing a model of undergraduate competence in employability skills and its implications for stakeholders. *Journal of Education and Work*. doi: 10.1080/13639080.2012.718750

Jusoh, M., Simun, M., & Chong, S. C. (2011). Expectation gaps, job satisfaction, and organizational commitment of fresh graduates: Roles of graduates, higher learning institutions and employers. *Education + Training 53*(6), 515 - 530.

Mason, G., Williams, G., & Cranmer, S. (2009). Employability skills initiatives in higher education: what effects do they have on graduate labour market outcomes? *Education Economics, 17*(1), 1-30.

Mesquita, D., Lima, R. M., Flores, M. A., Marinho-Araújo, C., & Rabelo, M. (2015). Industrial Engineering and Management Curriculum Profile: Developing a Framework of Competences. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, [submitted].

Pacheco, J. A., & Flores, M. A. (1999). *Formação e Avaliação de Professores*. Porto: Porto Editora.

Pascail, L. (2006). The emergence of the skills approach in industry and its consequences for the training of engineers. *European Journal of Engineering Education, 31*(1), 55-61.

Rosenberg, S., Heimler, R., & Morote, E.-S. (2012). Basic employability skills: a triangular design approach. *Education + Training, 54*(1), 7 - 20.

Tuning. (2007). Tuning Project Report : General Brochure final version J. González & R. Wagenaar (Eds.), Retrieved from http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_final_version.pdf

Zabalza, M. (2009). Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional (2nd ed.). Madrid: Narcea.

Zeichner, K. (1983). Alternative paradigms of teacher education. *Journal of Teacher Education, 34*(3), 3-9.

Contributo para a validação externa do modelo de observação de pares multidisciplinar

Ana Mouraz , CIIE – Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto,

João Pedro Pêgo, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

O Projeto de investigação intitulado "De Par em Par": Multidisciplinar e Interinstitucional incidiu na discussão e divulgação dos resultados do "De Par em Par na U.Porto", em curso na Universidade do Porto desde 2009, e de que foi um projeto subsidiário. Isso significa que o "De Par em Par": Multidisciplinar e Interinstitucional serviu o propósito de divulgar o "De Par em Par" na UPorto" em arenas mais abrangentes da comunidade académica e de contribuir para o reconhecimento do modelo de observação de pares multidisciplinar como uma prática de formação de professores do Ensino Superior. Neste texto dá-se conta do modo como se intenta contribuir para a validação externa do modelo de observação de pares multidisciplinar. Para isso coligem-se dados recolhidos no Seminário de partilha pedagógica, realizado para dar visibilidade ao "De Par em Par na UPorto", em que participaram professores de muitas Instituições de Ensino Superior portuguesas. Os dados tratados para a validação do modelo são oriundos de dois tipos de participantes externos: os especialistas convidados a emitir o seu parecer escrito sobre as potencialidades e fragilidades do modelo e os participantes no Seminário, que nele se inscreveram e no qual participaram.

Palavras chave: inovação pedagógica, observação de pares multidisciplinar, validação externa do modelo.

Abstract

The project entitled "From Peer to Peer: Multidisciplinary and Interinstitutional" focused on discussion and dissemination of Peer to Peer in U.Porto" project, which is a program of peer observation of teaching running at U.Porto since 2009. The project this paper concerns aimed to disseminate "Peer to Peer in U.Porto" and to contribute to Multidisciplinary Peer observation model validation as a way to improve higher education teachers training. This paper intents the same specific objective. To achieve such purpose it was organized a national seminar, attended by teachers from a large number of HE Portuguese Institutions and treated data collected among participants, regarding the pedagogical advantages of such model of teachers' training.

Palavras chave: pedagogical innovation, multidisciplinary peer observation, external validation of a teaching training model.

1. INTRODUÇÃO

O Projeto de investigação intitulado "De Par em Par": Multidisciplinar e Interinstitucional incidiu na discussão e divulgação dos resultados do "De Par em Par

na U.Porto", em curso na Universidade do Porto desde 2009, e de que foi um projeto subsidiário. Isso significa que o "De Par em Par": Multidisciplinar e Interinstitucional serviu o propósito de divulgar o "De Par em Par" na UPorto" em arenas mais abrangentes da comunidade académica e de contribuir para o reconhecimento do modelo de observação de pares multidisciplinar como uma prática de formação de professores do Ensino Superior. Em rigor o "De Par em Par": Multidisciplinar e Interinstitucional foi a face visível do seu homónimo e não existiria se aquele não existisse, nem se os professores na U.Porto não continuassem a observar as aulas, uns dos outros, e a facultarem os respetivos guiões de observação.

A observação de pares multidisciplinar no ensino superior tem sido escassamente reportada na literatura (O'Keefe et al., 2009; Kinchin, 2009; Mouraz et al., 2012) e diferencia-se da observação de pares tradicional em virtude da sua caraterística multidisciplinar. A grande maioria das circunstâncias do recurso à observação de pares está associada à melhoria da prestação de práticas profissionais e à ideia de supervisão (Bell, & Mladenovic, 2008; Hammersley-Fletcher & Orsmond,2004;McMahon, Barrett & O'Neill, 2007) que, mais frequentemente, depende da pertença do observador e do observado à mesma área científica (Chism, 2007 ; Gosling, 2002;). O projeto "De Par em Par" quis contrariar esta tendência e caraterizou-se desde o seu início, em 2009, pelas seguintes caraterísticas: é multidisciplinar, não se insere na avaliação de desempenho docente, é simétrico (todos os observadores são também observados), é voluntário e obriga a uma reflexão conjunta entre os pares, posterior à observação (Mouraz, Lopes, Ferreira & Pêgo, 2012).

Do ponto de vista do seu funcionamento, o projecto "De Par em Par" assenta na organização de quartetos, formados por professores de Unidades orgânicas distintas (cf. Figura 1), no âmbito dos quais se processam os três momentos essenciais da observação de pares: o momento "antes", que corresponde à troca de informação necessária entre os elementos dos quartetos sobre as aulas e turmas que irão ser observadas; o momento da observação propriamente dita, que é estruturada de acordo com um guião, que os observadores preenchem; e o momento "após", onde se inclui a reflexão conjunta, realizada pelos observadores e observado, sobre a aula presenciada.

Local	Observado	Observador UO 1	Observador UO 2
UO 1	A	B	C
UO 1	B	A	D
UO 2	C	A	D
UO 2	D	B	C

Figura 1: Esquema geral de constituição dos quartetos : A e B docentes da UO1; C e D docentes da UO2.

Decorrido entre Outubro de 2014 e Março de 2015, o projeto "De Par em Par: Multidisciplinar e Interinstitucional desenvolveu iniciativas promotoras da validação da observação de pares multidisciplinar como modelo de formação dos professores do Ensino Superior.

Foram cinco os objetivos a que o projeto se propôs:

- identificar outras práticas de observação de pares em curso noutras Instituições do Ensino Superior Portuguesas;

- debater com os proponentes dessas práticas de observação de pares as vantagens e limitações da observação de pares multidisciplinar;

- divulgar os resultados obtidos pelo "De Par em Par";

- organizar uma Conferência interinstitucional sobre os usos da Observação de pares como estratégia de melhoria pedagógica no Ensino Superior;

- contribuir para a validação do modelo de observação de pares multidisciplinar como modo de formação contínua dos docentes no Ensino Superior.

Em virtude do reduzido número de experiências de observação de pares encontradas, foi decidido pela equipa do projeto realizar um debate sobre a especificidade das práticas de observação de pares, concentrando a temática no mesmo evento. Assim, em vez das missões descentralizadas que haviam sido inicialmente planeadas, o grupo considerou mais eficaz trazer ao Porto os responsáveis por estas iniciativas, bem como todos os interlocutores das Instituições de Ensino Superior que se mostrassem interessados, para conhecer e debater aquelas experiências. A organização do Seminário Interinstitucional de Partilha Pedagógica: observação de pares como estratégia de melhoria pedagógica, cumpriu aquele objetivo ao permitir o confronto dos dois modelos de observação de pares: disciplinar ou multidisciplinar.

O Seminário decorreu durante todo o dia (9h-18h) tendo sido constituído por diferentes tipos de palestras – conferência, mesa redonda e painel – e por momentos

de debate ou questionamento acerca das temáticas apresentadas pelos palestrantes. De uma forma global, discutiram-se as seguintes temáticas: *Génese do "De Par em Par", Experiências de observação de pares em Portugal, A observação de pares no Ensino Superior, Experiências de observação de pares multidisciplinares em Portugal, Estratégias pedagógicas sobre a observação de pares multidisciplinares e Discussão e validação da observação de pares multidisciplinares como modelo de formação no Ensino Superior*.

Na página do evento (www.dpep.pt/seminario-interinstitucional-de-partilha-pedagogica/) podem ainda ser visualizadas algumas reportagens efetuadas durante o Seminário e também alguns registos fotográficos recolhidos. Estão também acessíveis nesta página os documentos correspondentes às apresentações efetuadas. Para além da disponibilização destes materiais, as comunicações e momentos de debate decorridos no Seminário foram gravados e disponibilizados em vídeo à comunidade educativa.

O texto que segue discute o último dos objetivos do projeto e constitui um contributo para a validação externa do modelo de observação de pares interdisciplinar, como modo de formação pedagógica dos professores do ensino superior.

2. METODOLOGIAS

O estudo que aqui se reporta e que contribui para a validação externa do modelo de observação de pares interdisciplinar colige dados recolhidos no Seminário de partilha pedagógica, antes referido, oriundos de dois tipos de participantes externos: os especialistas convidados a emitir o seu parecer escrito sobre as potencialidades e fragilidades do modelo e os participantes no Seminário que nele se inscreveram e no qual participaram. A dimensão de externalidade ao projeto reside no facto de, quer uns quer outros, não serem promotores da iniciativa, nem terem responsabilidade na sua organização. A totalidade dos especialistas que foram convidados a apresentar o seu parecer (N=10) não pertencem à Universidade do Porto.

Os instrumentos de recolha de dados são de duas naturezas porquanto incluem os pareceres já referidos, e parte dos dados constantes no inquérito de satisfação aplicado aos participantes do Seminário.

Os pareceres são documentos que variam entre 3 e 10 páginas que os seus autores (especialistas sobre as questões pedagógicas e da formação no Ensino Superior português) escreveram na sequência da sua presença no Seminário e que nos foram

enviados até ao final do mês de março de 2015. Nesses textos reflete-se acerca do desenvolvimento do "De Par em Par" e do seu impacto nas práticas docentes e institucionais com base nas apresentações realizadas naquele evento, e artigos já produzidos pela equipa.

Os questionários de satisfação avaliavam quatro dimensões - Divulgação e inscrição, Organização, Componente social e Componente científica - pontuadas de 1 (fraco) a 4 (forte), bem como as dimensões consideradas positivas e negativas do Seminário. Para o presente estudo recuperaram-se as respostas obtidas na dimensão "Componente científica" e as repostas abertas que se associavam ao modelo, incluídas na polarização negativo-positivo. A utilização destes dados específicos justifica-se pelo argumento de o Seminário ter tido como tema central a observação de pares no ensino superior e de os seus destinatários serem maioritariamente professores interessados na aplicação da observação de pares como forma de melhoria pedagógica. Se a temática, tal como foi tratada no Seminário, lhes pareceu pertinente será possível ler nesse juízo um sinal de clareza do argumentário em que o modelo se baseia.

O Seminário contou com a presença de 110 participantes. A maioria dos participantes eram inscritos (69%), os restantes eram convidados (22%) ou faziam parte da equipa de organização (9%). Relativamente ao género dos participantes, 71% da audiência era feminino e 29% masculino. O Seminário teve uma abrangência alargada a diferentes níveis de ensino, a diferentes instituições educativas e, até mesmo, a outras instituições profissionais, como empresas, por exemplo. Assim, apesar da grande maioria dos participantes ter vínculo com o ensino superior (76%), o ensino básico e secundário estava também representado (22%), bem como outro tipo de organizações (2%). Relativamente aos países de origem dos participantes neste Seminário, constatou-se que a grande maioria era de Portugal (91%). A representatividade das universidades públicas portuguesas no Seminário foi de 62%, ou seja, 8 das 13 universidades públicas nacionais estiveram representadas no Seminário. Relativamente aos institutos politécnicos a representatividade de participantes foi um pouco mais baixa, ficando nos 36%, (5 em 14). Para além das instituições públicas, estiveram também representadas no SIPAR três IES privadas. Estiveram também presentes, ainda que com pequena expressão, participantes de outros países, tais como Brasil (5%), Reino Unido (2%), Angola (1%), Cabo Verde (1%) e Moçambique (1%).

O questionário de satisfação aplicado recolheu 33% de respostas face ao número total de participantes. Os respondentes foram 92% do género feminino e 6% do género masculino (3% deixaram esta questão em branco). Outro fator importante para caracterização da amostra de respondentes é a participação ou não participação no projeto "De Par em Par". Assim, verificamos que 78% dos respondentes ao questionário afirmam não ser participantes no projeto e 22% afirmam ser ou já ter sido participantes no projeto. Quando analisamos o tipo de instituição à qual pertence o respondente percebemos que 50% dos participantes que responderam ao questionário tinham vínculo a instituições de Ensino Superior, 44% a instituições escolares de nível básico e secundário e 6% a empresas.

Os dados quantitativos foram analisados na sua dimensão percentual e os dados qualitativos foram objeto de análise de conteúdo, para o que se recorreu ao programa NVivo, versão 10.

3. RESULTADOS

Avaliação dos participantes do Seminário

Os resultados da avaliação do Seminário constituem um importante indicador da sua qualidade e da sua utilidade para a comunidade educativa. Das quatro dimensões avaliadas no questionário - Divulgação e inscrição, Organização, Componente social e Componente científica -, e pontuadas de 1 (fraco) a 4 (forte) a que melhor média obteve da avaliação dos participantes foi a Componente científica (média=3,64), que é também aquela que é relevante para o propósito deste texto

Na tabela 1 pode ver-se a apresentação detalhada da média das avaliações dos participantes relativamente aos itens associados a esta dimensão do questionário.

O item "Pertinência do tema para as práticas do Ensino Superior" é o que mais reúne consenso positivo por parte dos participantes (média=3,83). O item "Qualidade do debate" é o menos bem pontuado desta dimensão (média=3,03).

Componente científica	**3,64**
Pertinência do tema para as práticas do Ensino Superior	3,83
Clareza das apresentações	3,51
Qualidade do debate	3,03

Tabela 1: Média das respostas no questionário de avaliação do SIPAR na "Componente Científica".

A análise das questões de resposta aberta presentes no questionário dão-nos algumas indicações mais aprofundadas e ajudam a interpretar alguns dos resultados quantitativos acima apresentados. Assim, podemos observar na tabela 2, a seguir apresentada, as dimensões que mais se destacam na análise qualitativa realizada das respostas dos participantes.

Dimensões mais positivas (% de referências)	**Dimensões menos positivas (% de referências)**
Partilha e reflexão conjunta (24%)	Gestão do tempo (18%)
Abrangência dos participantes e instituições (12%)	Tempo de debate limitado (15%)
Pertinência do tema e da investigação (10%)	Dificuldades técnicas (13%)
Qualidade das intervenções (8%)	Extensão do programa (8%)
Multidisciplinaridade e interdisciplinaridade (8%)	Foco no Ensino Superior (5%)
Melhoria ou mudança (8%)	Qualidade das apresentações (5%)
Diversidade de modelos (8%)	Falta da opinião dos estudantes (3%)
Informalidade (4%)	Qualidade do debate (3%)
Em branco (16%)	Em branco/Nada (31%)

Tabela 2: Síntese dos resultados da análise qualitativa das referências dos participantes quando questionados sobre os aspetos mais positivos e menos positivos do SIPAR.

Podemos perceber que, no que respeita aos aspetos positivos, o principal destaque é a possibilidade de partilha e reflexão conjunta que o Seminário parece ter proporcionado e que foi bastante valorizada pela audiência (24% das referências a pontos fortes são relacionadas com esta dimensão). Também a abrangência do modelo de observação de pares a outros contextos foi bastante ressaltada pelos participantes (12%), assim como a pertinência da temática do Seminário (10%). No que aos aspetos menos positivos diz respeito, verificou-se que as questões relativas à gestão e limitação de tempo são as mais referidas. Assim, a gestão do tempo, em particular as questões ligadas aos atrasos de algumas apresentações ou à extensão de outras, foi um dos aspetos mais referidos (18%). Ainda relacionado com a questão temporal, outro fator muito referido pelos participantes como menos positivo foi o tempo limitado para debate (15%), que não permitiu, na opinião de alguns participantes, o aprofundamento e discussão das temáticas abordadas. A extensão do programa foi também referida por alguns participantes como um aspeto menos positivo (8%).

Análise sumária dos pareceres dos especialistas

Cada texto contém uma visão pessoal e distinta, resultante da perspetiva e da especialidade com que cada especialista olhou para o Projeto "De Par em Par", nas suas potencialidades e limitações. Todavia, todas as leituras são, de alguma forma, complementares. Os conceitos de partilha e colaboração são transversais a todos os textos que de uma forma geral espelham algumas das principais questões e desafios com que o desenvolvimento do projeto tem confrontado a organização, mas também as conquistas e as mais-valias deste projeto na construção de processos pedagógicos mais coerentes, mais colaborativos e, consequentemente, com maior impacto na aprendizagem e no desenvolvimento pessoal e social dos estudantes do Ensino Superior.

A organização da análise dos pareceres iniciou-se pela identificação dos objetivos do modelo tais como foram referidos nos pareceres: constatados, reportados na literatura ou ainda como tarefa em aberto. O resultado está patente na tabela 3. A utilização do "De Par em Par" como um sistema de controlo de qualidade docente no Ensino superior foi o objetivo que os especialistas não consideraram assegurado pelo modelo implementado, embora tenha sido considerado na literatura como contribuindo para esse fim (McMahon, Barrett, & O'Neill, 2007). Os outros objetivos foram percebidos pelos especialistas como passiveis de ser assegurados pelo modelo, em alinhamento com a revisão da literatura.

objetivos do modelo	em aberto	constatados	reportados na literatura
Aprofundar conhecimentos pedagógicos sobre metodologias e estratégias		x	x
Aumentar a sensibilidade pedagógica dos docentes envolvidos;		x	x
Desenvolver a cultura da cooperação entre pares;		x	x
Desenvolver um sistema de controlo da qualidade docente no E. Superior;	x		x
Estimular a competência formativa da Universidade do Porto		x	
Promover a coerência curricular		x	x

Tabela 3: Distribuição das referências aos objetivos do modelo.

Na tabela 4 listam-se as caraterísticas do modelo referidas pelos especialistas tal como foram constatadas como vantagens, desvantagens ou desafios.

As caraterísticas identificadas como vantajosas são maioritariamente associadas aos efeitos da simetria, liberdade e multidisciplinaridade das observações. Já os aspetos desvantajosos estão associados às limitações de uma cultura individualista do exercício da docência que determina ainda muitos dos seus fatores organizacionais. Já os desafios correspondem a potencialidades ainda não desenvolvidas do modelo referem-se sobretudo à inclusão de procedimentos avaliativos nos objetos da avaliação e à inclusão dos estudantes.

Duas das caraterísticas foram simultaneamente classificadas como vantajosas e desvantajosas. São elas a organização dos quartetos e o aumento da diversificação pedagógica. Outras duas, a ausência de um referencial teórico sustentado e partilhado pelos participantes, e o facto de o modelo não se focar nas avaliações dos estudantes, foram os dois aspetos simultaneamente referidos como lacunares e a necessitar de desenvolvimento.

Analisando agora, de um modo mais geral os pareceres recebidos, constata-se que a valorização da pedagogia no Ensino Superior foi um dos fatores mais relatados nos textos dos especialistas. As afirmações que se seguem mostram o tipo de referências neste domínio, que se relacionam com a tradicional valorização da componente científica em detrimento da componente pedagógica.

> *«O Seminário tornou claro que um dos objetivos principais do "De Par em Par" foi a melhoria de uma das dimensões do trabalho docente: a dimensão pedagógica. Vários oradores chamaram a atenção para o distanciamento frequente entre a capacidade científica dos docentes do Ensino superior e a sua proficiência pedagógica» (Parecer 1).*

	A : desafios	B: desvantagens	C : vantagens
apoio institucional			x
aumento da diversificação pedagógica		x	x
ausência de cultura de colaboração		x	
ausência de referencial teórico sustentado	x	x	
avaliação do impacto na aprendizagem dos estudantes	x		
avaliação do impacto no desenvolvimento das práticas dos professores	x		
caráter flexível			x
caráter interinstitucional			x
caráter multidisciplinar			x
caráter não avaliativo			x
caráter partilhado			x
caráter reflexivo			x
caráter simétrico			x
caráter voluntário	x		x
controle do processo			x
desconstruir a privacidade da sala de aula			x
envolvimento dos estudantes	x		
falta de experiência na observação de aulas		x	
liberdade científica			x
limitação dos guiões		x	
não se foca na avaliação dos estudantes	x	x	
organização do modelo em quartetos		x	x
promotora de formação aprofundada	x		
sustentabilidade do projeto	x		
tempo organizacional		x	

Tabela 4: Distribuição das referências às caraterísticas do modelo consoante a sua apreciação.

> «*Ser professor universitário, na sua vertente pedagógica, tem sido e permanece uma tarefa demasiado solitária, porque é isso que temos feito desta dimensão. Ora, se, tal como foi dito no contexto do SIPAR, escrevemos artigos em conjunto e discutimos sobre ciência, porque não discutir em grupo sobre pedagogia? Porque não partilhar com outros colegas, da nossa área, do nosso departamento ou de outros? Se a recusa de um artigo numa revista com índice de impacto é partilhada por todos, porque não o pode ser também uma aula má?*» *(Parecer 10)*.

O Seminário tornou claro que um dos objetivos principais do "De Par em Par" foi a melhoria de uma das dimensões do trabalho docente: a dimensão pedagógica. Vários oradores chamaram a atenção para o distanciamento frequente entre a capacidade científica dos docentes do Ensino superior e a sua proficiência pedagógica. [valorização da pedagogia no Ensino Superior]

> *Quando confrontada com a experiência apresentada no SIPAR, centrada na observação de pares como estratégia de melhoria, a minha primeira reflexão remeteu para o facto de existirem objetivos comuns entre os docentes, diretamente relacionados com as suas práticas pedagógicas, ainda que situadas em contextos profissionais distintos (se pensarmos nas diferentes áreas científicas). [Parecer 10]*

Outro aspeto posto em relevo pelos especialistas diz respeito aos benefícios da partilha que a observação de pares permite e seus efeitos na melhoria das práticas pedagógicas.

> *O Seminário Interinstitucional de Partilha Pedagógica (SIPAR) teve a participação de outras instituições, que não apenas da Universidade do Porto, e de vários docentes e investigadores que contribuíram para a reflexão sobre as potencialidades da observação de práticas de ensino como instrumento de partilha de experiências formativas no ensino superior. Foram muitos os oradores convidados que apresentaram os resultados obtidos em projetos semelhantes, dando voz a algumas experiências de observação de práticas pedagógicas quer de índole mais formativa, quer de investigação ou de produção de conhecimento, que, de alguma forma, permitiram fazer um balanço das potencialidades e dos aspetos que poderiam ser sujeitos a ações de melhoria no projeto "De Par em Par". [Parecer 2]*

> *Quando, a seis de fevereiro de 2015, nos juntámos no 4200-135, percebi que este código postal me mobilizaria diversos olhares sobre a partilha pedagógica no ensino superior. As distâncias encurtam-se quando se partilham experiências e pontos de vista sobre o tema. O Seminário juntou professores do ensino superior de diferentes faculdades e áreas científicas e ainda representantes institucionais de diferentes unidades orgânicas da Universidade do Porto. No ensino superior não se trabalha em espaço aberto. Trabalha-se de portas fechadas e sozinho, apesar de se estar em frente de muitos alunos. A observação de aulas por pares é um exercício desafiante no contexto do ensino superior, onde se aceita a ideia de que a revisão pelos pares está mais confinada aos trabalhos de investigação e à garantia da qualidade. [Parecer 3]*

O terceiro aspeto que foi valorizado pelos especialistas, e que é necessário como sustentáculo da validação do modelo, diz respeito à produção de conhecimento que enquadre e sustente o modelo de forma distintiva.

> *Foi para mim muito estimulante encontrar nas experiências descritas no Seminário (destaco as reportadas por Flávia Vieira e Domingos Fernandes neste particular) a ênfase estruturada e desdobrada em ações de observação analítica como fonte de produção de conhecimento sobre o ensinar. Isto é, a mútua observação, servida por dispositivos distintos nas várias experiências descritas, assentou sempre em produção analítica – sustentada num referencial, e reconstrutiva desse mesmo referencial. [Parecer 5]*

Os pareceres dão conta dessa possibilidade, que tem sido também uma preocupação da equipa, que já desenvolveu investigação a partir dos dados recolhidos pelo projeto "De Par em Par" nos seguintes aspetos específicos:

- Contributos da observação de pares multidisciplinar para o desenvolvimento profissional dos professores, nomeadamente, na produção de atividades reflexivas.
- O papel da observação de pares multidisciplinar nos observadores.
- As perceções sobre os aspetos pedagógicos que são valorizados pelos docentes do ensino superior
- As mudanças nas práticas pedagógicas.

5. CONCLUSÃO

O texto propôs-se contribuir para a validação externa do modelo de observação de pares interdisciplinar, como modo de formação pedagógica dos professores do ensino superior. Para o efeito foram analisados os pareceres, sobre a implementação do modelo, tal como está a ser desenvolvida pelo "De Par em Par na U.Porto" desde 2009, produzidos por diversos professores do ensino superior português, com responsabilidades educativas e currículo investigativo nas temáticas associadas à formação de professores e ao ensino superior. O presente texto sumariou essa análise e identificou as caraterísticas do modelo que foram consideradas importantes para cumprir o desígnio da formação contínua dos professores do ensino superior. Identificaram-se também as suas fragilidades e aspetos passíveis de desenvolvimento no futuro.

De forma complementar pode também constatar-se que o Seminário de partilha pedagógica, organizado no âmbito do projecto, foi capaz de identificar com clareza a pertinência da temática e de identificar os eixos fundamentais da prática de observação de aulas no ensino superior.

De acordo com os pareceres dos especialistas, os aspetos fundamentais que importa reter da observação de pares multidisciplinar associam-se às suas finalidades de promoção do desenvolvimento profissional, tal como reportado na literatura para a observação de pares (Vieira, 2014; Hammershley- Fletcher & Orsmond,2005). A observação em parceria visa empoderar e não menorizar, visa promover a colaboração e não a avaliação, a mobilização e não a obrigação (Mouraz, Lopes & Ferreira, 2013). Desse modo pode constituir um bom estímulo à aprendizagem contínua e à melhoria das práticas (Tenenberg, 2014).

Em suma, é possível concluir que o modelo multidisciplinar de observação de pares no ensino superior pode constituir uma opção credível de formação pedagógica na prática dos docentes deste nível de ensino.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FCT e à DGES.

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do programa Ciência 2007.

7. REFERÊNCIAS

Bell, A., & Mladenovic, R. (2008).The benefits of peer observation of teaching for tutor development. Higher Education, 55(6), 735–752.

Chism, N. (2007). Peer review of teaching: A sourcebook. Bolton, MA: Anker Publishing.

Gosling, D. (2002). Models of peer observation of teaching. http://www.heacademy.ac.uk/assets/York/documents/resources/resourcedatabase/id200_Models_of_Peer_Observation_of_Teaching.rtf

Hammersley-Fletcher, L & Orsmond, P. (2004)'Evaluating our peers: is peer observation a meaningful process?',Studies in Higher Education,29:4,489 — 503

Hammersley-Fletcher, L & Orsmond, P. (2005) Reflecting on reflective practices within peer observation, Studies in Higher Education, 30:2, 213-224.

Kinchin, I. M. (2005). Evolving diversity within a model of peer observation at a UK university. In British Educational Research Association (BERA) Annual Conference,

University of Glamorgan, Wales (pp. 14-17). Disponível em http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/153411.doc (acesso em 20 de Abril de 2015).

McMahon, T., Barrett, T., & O'Neill, G. (2007). Using observation of teaching to improve quality: finding your way through the muddle of competing conceptions, confusion of practice and mutually exclusive intentions. Teaching in Higher Education, 12(4), 499-511. doi: 10.1080/13562510701415607

Mouraz, A., Lopes, A., Ferreira, J. M., & Pêgo, J. P. (2012). "De Par em Par" na UP: O potencial formativo da observação de pares multidisciplinar. Revista Portuguesa de Investigação Educacional, 12, 77-97.

Mouraz, A; Lopes, A, & Ferreira, JM. (2013). Higher education challenges to teaching practices: perspectives drawn from a multidisciplinary peer observation of teaching program. International Journal of Advance Research, 1(6), 377-386.

O'Keefe, M.; Lecouteur, A.; Miller, J. McGowan, U. 2009. The Colleague Development Program: a multidisciplinary program of peer observation partnerships. Medical Teacher, 31, pp1060-1065.

Pinto, D.; Torres, A.; & Marinho, V. Mouraz, A. ; Pêgo, JP. (submetido) Disseminação do conhecimento na investigação em Educação: avaliação de duas estratégias no âmbito de um projecto. Revista Portuguesa de Educação.

Tenenberg, J. (2014). Learning through observing peers in practice. Studies in Higher Education, 1-18. doi: 10.1080/03075079.2014.950954

Vieira, F. (2014). Para uma mudança profunda da qualidade da pedagogia na universidade. Revista de Docência Universitária, 12(2), 23-39.

CLIL in Portuguese Higher Education – building a community of practice and learning

M. Morgado, Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB), M. C. Arau Ribeiro, Instituto Politécnico da Guarda (IPG); M. Coelho, Instituto Politécnico de Portalegre (IPP), A. Gonçalves, Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril (ESHTE); M. Moreira da Silva, Instituto Politécnico do Porto (IPP-ISCAP), I. Chumbo, Instituto Politécnico de Bragança (IPB)

Resumo

O capítulo reporta os resultados de um projeto, em desenvolvimento, sobre o estudo paralelo e comparativo da utilização de CLIL (abordagem integrada de conteúdo e língua) em cinco institutos politécnicos portugueses, objeto de uma subvenção da FCT, durante sete meses, para Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português. O estudo, que decorre desde 2013, subdivide-se em três etapas de investigação: a primeira, que decorreu em 2013-2014, consistiu num levantamento de necessidades em diversas instituições do ensino superior de modo a perceber a receptividade das mesmas para aceitação de modalidades de ESP (ensino de inglês para fins específicos), EMI (utilização do inglês como língua de ensino) ou abordagens CLIL, como estratégias de apoio à sua internacionalização. Durante a segunda etapa de investigação, que decorreu em 2014-2015, construiu-se uma comunidade de prática entre as diversas instituições de ensino superior politécnico envolvidas no projeto. O capítulo relata essencialmente como se constituiu esta comunidade, como foi apoiada e desenvolvida, os recursos criados e partilhados, as linhas de orientação que apoiaram o trabalho interativo e colaborativo de um grupo de professores de língua estrangeira e de professores de outras áreas científicas no desenvolvimento de módulos CLIL. Descrevem-se outras ações concomitantes ao desenvolvimento da comunidade de aprendizagem CLIL, como sejam a escrita colaborativa de um Guia de Formação de Formadores CLIL por um grupo de professores de língua estrangeira, para apoiar os cursos de formação implementados em cada instituto politécnico; a investigação aplicada decorrente deste processo que sublinhou: a importância da constituição de comunidades de prática CLIL locais, apoiadas na ReCLes (Associação em Rede dos Centros de Línguas do Ensino Superior) enquanto comunidade de prática mais alargada, à escala nacional; a importância de técnicas de *scaffolding* no ensino superior por oposição ao *scaffolding* proposto para outros níveis de ensino; e a utilização de estratégias de identificação de terminologia no contexto de práticas de CLIL ou TerminoCLIL. O capítulo inclui ainda alguns dados recolhidos na terceira etapa do projeto (2015-2016), durante a qual se implementaram módulos CLIL piloto; os dados foram recolhidos tanto junto dos professores que os lecionaram, como junto dos alunos, e incidiram sobre a recolha das suas reações e perceções aos módulos CLIL implementados. Estes são apresentados sob a forma de estudos de caso em cada instituição de forma a evidenciar as perspetivas dos sujeitos envolvidos.

Palavras-chave: CLIL (aprendizagem integrada de língua e conteúdo) no ensino superior, comunidades de prática, técnicas de *scaffolding*, terminologia em CLIL/ICLHE

Abstract

This report is the result of an ongoing project on the parallel and comparative study of the use of CLIL in five Higher Education Polytechnic Institutes in Portugal that received support from FCT for a seven-month period as potential best practice in higher education. The study was developed over a two-year period (2013-2015) and comprised three different research stages. The first stage (2013-2014) focused on needs across HE institutions to assess the readiness of institutions to engage with ESP, EMI or CLIL /ICL approaches to meet their internationalization strategy. During the second stage, the emphasis was on the development of a CLIL community of practice across higher education institutions (HEI) in Portugal. This article reports on how this community was created and nurtured, the resources used and shared, guidelines offered through the interaction and collaborative work of HE content and language lecturers. Comments are offered on the Training Guide written collaboratively by a number of language teachers across the Institutes and about the CLIL training courses developed in each institute; the applied research that highlighted the importance of building local CLIL communities of practice that were supported by ReCLes (Associação em Rede dos Centros de Línguas do Ensino Superior) as a wider CLIL community of practice, understanding scaffolding in higher education as opposed to what is advised for secondary education, and using terminology-based CLIL or TerminoCLIL. Insights are also offered on the third stage where CLIL pilot sessions or modules were put into practice by subject teachers' and on their students' reactions and perceptions on the implementation of CLIL through a series of case studies at each HEI as a way to highlight the perspectives of content teachers in HE.

Keywords: CLIL in higher education, communities of practice, scaffolding, terminology in CLIL/ICLHE

1. INTRODUCTION TO THE CLIL- RECLES.PT PROJECT

The CLIL-ReCLes.pt project, involving ongoing applied research in a parallel and comparative study of the use of Content and Language Integrated Learning (CLIL) in six higher education (HE) polytechnic institutes in Portugal, represents an innovative approach within the Portuguese context. Through training HE teachers to teach and communicate through English confidently and effectively, Portuguese HE may be better equipped to respond to the multiple challenges of plurilingualism, internationalization and interculturalism. The project covers the needs assessment, materials development, and design and implementation of Communities of learning and practice (CoP) at each participating polytechnic which aim to join teachers, at least one English language teaching specialist with four to ten subject specialists, based on a training manual written collaboratively by the researchers to be tested in

this pilot phase. Participants should develop competences to teach confidently and effectively in English and, following their training, assisted planning and preparation of appropriate materials, they carry out individual CLIL modules with their own students and with the constant support and monitoring of their respective English language teaching specialist. The project received support from FCT for a seven-month period as potential best practice in higher education in the third and final research phase of the three-year project (2013-2015), which gained momentum through participating researchers of the member institutions of the Association of Language Centers in Higher Education in Portugal (ReCLes.pt).

1.1. THE DISTINCT PHASES OF THE STUDY

The particular HE Portuguese contexts influenced by their respective linguistic policies, informed the general research design which began the year-long nation-wide needs assessment across HE institutions in 2012-2013 to assess the urgency of engaging in the integration of language and content approaches to meet their internationalization strategy. In this first stage, results from questionnaires and recorded interviews with the teachers and governing bodies explored the existing linguistic policy, if any, and how foreign languages were generally taught in HE. The results of this reflection exposed their perceptions of the FL needs for studying, for teaching, and for the job market, which clearly supported stronger plurilingual training for teachers and students, with special emphasis on English as the international language, and sparked debate about the best ways to teach and learn in and through English.

The second phase of the project (July 2013 to September 2014) was designated for collaborative building of the theoretical/practical backbone of a national project that would provide the required training for subject specialist teachers and English language teaching specialists who would meet in CoP to fulfill the language learning and teaching objectives determined in the first phase. To effectively promote an integrated approach to acquiring competences in both language and specialty studies, a review of the literature on CLIL revealed it to be an innovative area for higher education, particularly in Portugal, lending further urgency to the creation of a well-informed training manual and a guiding philosophy for promoting the CoP at each participating HEI. The working draft of the *ReCLes.pt CLIL Training Guide — Creating a CLIL Learning Community in Higher Education*, now published at the end of the third phase of research, aims at facilitating the creation of CLIL modules and materials adapted to each particular course area and preferred collaborative modes

of each of the participating HEIs. The training manual also serves as a guide for each of the local 10-hour training courses and provides myriad examples to support another 20 hours dedicated to assisted preparation in the 1st semester of 2014-15 to enable the subject specialists to gain competences in using cognitive and socio constructive educational strategies to later implement a CLIL module with their own students.

In the third phase (September 2014 to March 2015) the pilot study subject teachers were trained to implement their CLIL modules with their own students, creating the dual role of participant in community of learning and practice dedicated to promoting CLIL pedagogy in higher education and subsequent materials design followed by implementation of their own modules, which were observed and monitored by the language teaching specialists.

2. Literature Review: CLIL, Communities of practice, Scaffolding and Terminology-based CLIL — the Challenges of CLIL

Considering the new European educational context derived from the Bologna Process, the urgency of enabling university students with Foreign Language (FL) competences, the unsatisfactory results of present-day methodological approaches to FL teaching and learning, and resounding international objectives are a ripe ground for new perspectives in this area. The ReCLes.pt CLIL approach responds to these needs with its coherent strategy to create CoP in each HEI and across them, in the six polytechnic institutes that worked cooperatively; its focus on scaffolding techniques that are suitable for HE teaching and learning environments and adequate for specific content and language integrated learning in HE; as well as its emphasis on a terminology-based approach to CLIL. Since learning the terminology of a field of knowledge is the foundation for gaining access to it, this TerminoCLIL approach aims to be more content oriented, meaningfully integrating language and content to more effectively meet plurilingual learning outcomes and acquire subject specialty competences.

Since CLIL is also based on a new paradigm: that of the *language user*, rather than the *language learner* (Moore & Dooly 2010 cit. in Morgado & Coelho, 2013; Arau Ribeiro, 2015), strategies are applied to base teaching on prior knowledge and needs of the language user. This interdisciplinary and collaborative emphasis on FL use for communication and learning through specific subject content requires that skills be acquired to foster the communication and cultural discourses needed by students,

lecturers and researchers in particular academic, professional and scientific contexts. CLIL is widely recognized for its 4 Cs (content, cognition, communication, culture) (Coyle, 1999; Coyle, 2008; Coyle, Hood & Marsh, 2010) which suggest what is required of the foreign language, who can manage content-oriented information, can make use of that information by using cognitive skills, can communicate effectively, and can do so across cultures.

Introducing CLIL further carries implications for the professional identities of language teachers (Byram, 2008) and eventually to subject teachers that will need to look at the foreign language as integrated in the subjects they teach and to learn how to cooperate effectively with the FL teacher.

The integration of content and language was supported through three central concepts that are discussed below: communities of practice, scaffolding, and terminology. The first addresses the concern with shared meaning-making and a common CLIL language among researchers and practitioners while the other two address the fact that language skills cannot be unproblematically transferred from one content area to the other and offer learning theories and pedagogies to be negotiated and adapted to particular contexts.

2.1 COMMUNITIES OF PRACTICE (COP)

The ReCLes.pt CLIL approach to FL proficiency and pluricultural learning outcomes is driven by its commitment to the interactive creation of CoP (Wenger, 1998), which provide the ideal conditions for the promotion of social and shared meaning-making among all of the agents in CLIL in HE, from the language teaching specialists to specialist teachers to the students themselves (Moore & Dooly, 2010; Moate, 2010).

The creation of CoP highlights learning as a fundamentally social situation that has to be taken into consideration when implementing CLIL in HE (Moates, 2010). CLIL in HE brings together several CoPs: English teachers and lecturers trained in a variety of language teaching/learning strategies; teachers and lecturers of one or more content subjects. The former needs to relate to the subject discourses and terminology, while the latter needs to not only learn more about the target foreign language but also consider strategies for empowering students for optimal study conditions in this language.

This innovative approach to teacher training in higher education aimed to bring together language and subject specialists in a resoundingly collaborative approach to learning, which had been practiced in writing the *ReCLes.pt CLIL Training Guide* —

Creating a CLIL Learning Community in Higher Education, complete with best practices, teaching tips, and data collection tools.

2.2. SCAFFOLDING

Scaffolding is the building metaphor used in the CLIL context for describing the cognitive and socio constructivist learning process through which teachers (or more competent peers) provide temporary support to help language users to move forward in their knowledge and to facilitate their understanding and production of language or content. In general terms, scaffolding aims at empowerment and application of these strategies and skills autonomously and helps learners to "feel more confident about their foreign language skills and adopt a more communicative approach to language learning" (Girbau & Welsh, 2012, 12). Gradually withdrawing scaffolds as learners begin to demonstrate mastery of language and content, the teacher is also assisting students to become more independent in the classroom and shifting the responsibility for learning from themselves to the students.

Sharpe (2001; 2005) identifies scaffolding as either prepared in advance or improvised during class time to develop key concepts and extend student understanding by asking questions and using learner responses to trace a line of thought to redefine their thinking and consolidate vocabulary through repetition, reformulation and elaborating.

Scaffolding works best when the teacher focuses on building on existing student knowledge, skills, attitudes, interests and experience; repackaging information in user-friendly manageable chunks; responding to different learning styles; fostering creative and critical thinking; and challenging students to take another step forward and not just coast in comfort (Mehisto, Frigols & Marsh, 2008, 29).

Although this review of the learning pedagogy theory is from the perspective of language specialists, scaffolding may be incorporated into the formal structures of knowledge and practices used by specialist teachers to register language and image combinations, materials and resources, or abstract conceptualizations and technical detail. Acquisition of competences for planning, monitoring, and self-assessing are the benefits of scaffolding activities, which serve as tools to reach these objectives that so clearly serve the Bologna model aiming for autonomy.

2.3. TERMINOCLIL — A TERMINOLOGY-BASED APPROACH TO CLIL

The critical role of terminology in the development of communication processes as well as in information and knowledge-sharing was at the root of the creation and adaptation of a terminology-based approach to CLIL — or TerminoCLIL (Silva & Albuquerque, 2014). By enhancing the mutually beneficial dialogical relation between CLIL and Terminology, TerminoCLIL is a valuable approach to link the key dimensions of language (discourse on the knowledge) and knowledge/competences (concepts and expertise), to organize, structure, and classify discourse and knowledge.

The terminology-based approach to CLIL is a scaffolded learning process divided in three stages: retrieval/organization, application, and visualization of knowledge, integration of contributions from knowledge management, terminology work and learning objectives as defined by Bloom (1956). To better scaffold selected specialist texts, a Learning Activity Plan breaks the different tasks into four clear categories — Actions, Outcomes, Questions, and Tools — for each of the stages.

The Knowledge Retrieval/Organization stage involves recalling information, observing reality in the field of knowledge and finding/extracting information in/from texts. When given specialized source texts, students will try to recognize both known and new concepts to understand the new domain better. However, when the specialized subject field is initially presented, their first contact with this reality will be through terms that the students hear or read about in texts. To begin to subsequently recognize and organize these terms in a meaningful way, students can initially be taught to use an extraction tool (like TermoStat Web) and then refine their search and gather more information. Through the activities of extracting and listing of possible terms, definitions, and other relevant terminological information from the texts, relations between domain concepts can be identified and organized, with the help of the expert/teacher, to make sense out of the new domain and to structure this new knowledge in a semi-formal manner.

In the subsequent Knowledge Application stage, students will use previous knowledge to examine a new situation in detail, especially to become more aware of the knowledge field and begin to be able to link terms with their associated concepts. Awareness of synonyms, polysemy, and levels of language will be heightened with the discovery of the use of terms in context, weather by approaching the task by focusing on a specific author or speaker, the degree of expertise or the purpose of any given communication. TerminoCLIL scaffolds explanations of the differences in

language, culture and conceptualization with images, as language-independent frameworks of information that may be followed by the activity of building a multilingual term base/glossary, not only to organize their knowledge with cultural awareness but also to help define terms and correctly present specialized information in multilingual contexts.

At the final stage - Visualizing Knowledge -, students are expected to understand reality from an expert point of view; as a result, texts will be an outcome instead of simply a starting point (as in stage 1) or a bottom-up method to access knowledge. Since most of the relations between concepts have been refined and validated with the CLIL teacher (expert), students will be able to represent domain knowledge (top-down) through the building of glossaries and concept maps to analyze, structure, and describe their specialized knowledge and to observe nuances of meaning, to organize their thinking, and/or to summarize. This support for knowledge representation, constructed either individually or collaboratively, promotes a visual and graphic form to access, represent, and share domain-specific information, knowledge, and competencies. As the backbone of a discovery-learning environment, supported by a coherent framework for peer work and constructive criticism, these TerminoCLIL activities contribute to identifying misunderstandings and restructuring the information with the help/validation of the CLIL teachers, who resolve conceptual, linguistic, and pragmatic questions.

In general, the starting point for TerminoCLIL is the carefully prepared or selected CLIL material; these texts provide a stepping stone in a bottom-up learning approach rather than casting the CLIL teacher as the expert who must validate all knowledge acquisition at every stage.

3. METHODOLOGY

The pilot teacher training courses and subsequent preparation and implementation of CLIL modules in each participating HEI derived considerable strength and impetus through some guiding questions, especially due to its novelty in the Portuguese HE system, namely: How do participants (students and subject specialists) perceive the implementation of CLIL methodology and strategies? What (dis)advantages do they recognize when using CLIL methodology? How have their attitudes and perceptions changed during the training and implementation process?

The local CLIL CoP were sustained by joint research and best practice articulated through the training guide, which provides practical examples of interactive and

student-centered methodologies, a focus on oral interaction and critical dialogue, suggested activities, and the key points for organizing a successful CLIL module in HEI. As orientation in the successful design, preparation, and implementation of a CLIL module, the guide emphasizes scaffolding and its application to activate prior knowledge, which includes creating or selecting and adapting appropriate scaffolding materials and using electronic media and a terminology-based approach.

3.1. CLIL Training courses

The six 10-hour training courses across the country included up to 20 additional hours dedicated to assisted preparation of pilot CLIL modules to be implemented by the subject specialists. Of the 4 to 10 participants in each HEI, some were invited to take part in the training course, others volunteered, but participation was contingent on either knowledge or assessment of their English CEFR level (B2 or higher) or even reserved exclusively for teachers whose classes are regularly attended by incoming ERASMUS^{+} students. Six of the English language teaching specialists were also CLIL specialists and an additional four English language lecturers were included in one case to pair up with subject specialist with the community of learning and practice.

Results of the training period were drawn on not only the CEFR self-assessment grid but also pre- and post-training questionnaires, which focus on participants' attitudes to language learning, perceptions of their level of English language competences required for teaching CLIL, and other teaching competences needed to develop the pilot CLIL module. An additional final assessment grid contextualized CLIL in the big picture, with the constant presence of teaching and learning logs for both the subject and language specialists, which provided a forum to summarize their thoughts in a one-paragraph entry regarding the experience after each training session, covering reactions, attitudes, suggestions and comments.

3.2. Pilot CLIL modules

In their preparation and planning, written collaboratively with the English language teaching specialists, the subject specialists were asked to identify the title and duration of their pilot CLIL module, the resources to be used, teaching, language and content aims, learning outcomes for students, resources and how they would be adapted and used, the types of interactivity with students that would be promoted, monitoring strategies, and how students were expected to engage in specific activities. The support needed from the English language teaching specialist during

CLIL module preparation and implementation was also scheduled for original materials design or translation, adaptation, and/or assessment of materials to determine adequate language levels. Another option was to invite the English specialists to interact with the students during the CLIL module, acting as more than researcher/observer, for example, in role plays or simulations, as a language and culture consultant, or as a collaborative participant in the classroom activities to offer more individualized scaffolding.

Data collection tools for the pilot CLIL modules aimed to assess the perceptions of subject teachers and students on the CLIL experience through interviews, questionnaires, and observation notes. Additional feedback was solicited when the more recent views clashed with their previously professed beliefs.

4. Results and Discussion

At every juncture over the three years of the CLIL- ReCLes.pt study, the research team has been committed to publishing and disseminating their results, in both international and national forums and articles published in peer-reviewed academic journals.

The training courses identified the challenges of CLIL for subject/language teachers and students alike. In addition to finding the effective balance of content and language to student reactions to CLIL, student motivation and time management for preparing CLIL classes for the student-centered and interactive CLIL pedagogy were explored for their potential regarding a number of issues. These include assessment concerns, students' heterogeneous skills in the English language, a focus on the terminology of a particular subject area, scaffolding and adapting resources and materials, and discovering the appropriate classroom instruction style in English.

The 33 CLIL modules that have been/will be implemented according to their representativeness within the CoP are in the areas of Business (15, or 46%), Engineering (6, 18%), Food Sciences and Hospitality (4, 12%), Computer Science (4, 12%), Education (2, 6%), and Humanities and Social Sciences (2, 6%). The most recent data collected covers the implementation of 11 of these pilot CLIL modules, with data collected through teaching and learning logs, observations, questionnaires and interviews, has revealed positive perceptions and attitudes of both students, subject teachers, and English language teaching specialists.

Despite the various subject areas and repertoires of experience with teaching in English, subject teachers assigned significant value to CLIL strategies and teaching

competences learned first through the community practice and then through hands-on experience in preparing/teaching the CLIL modules. They emphasize the urgency of rethinking their own teaching material and teaching methods, the students' needs and student-centered approaches. Many highlight specific domain terminology as a cornerstone in their class preparation and the resources that strengthen and reinforce this knowledge. Designing and preparing appropriate scaffolding materials were valued for their intrinsic motivation in student-centered interactive CLIL classes and especially for increasing their own self-assurance in teaching through English. The language specialist was recognized as a reliable co-teacher, team teacher or valued helper during the class preparation stage and as an observer, lending confidence throughout the implementation of the pilot module.

However, preparing CLIL classes was noted as a time-consuming task and it became clear that, to teach through CLIL, the learning objectives must be more strictly selected since the dual goal of acquiring competences in the specialty subject and developing the language competence means that less content will be covered than through the mother tongue. Despite these sacrifices, teachers felt comfortable working with students in their CLIL modules, demonstrating elevated confidence levels in both their teaching and language skills.

Students registered the gamut from initial rejection of the unknown and surprise to venturing enthusiasm and full engagement in learning in and through English to better contribute to their education, to being able to work and study in international environments and to develop their intercultural awareness. Regardless of their English level, the overwhelming majority claimed that they would like to continue to meet the challenge of studying through CLIL modules, especially with the help of scaffolded materials.

Student needs and expectations were taken into consideration as was assessment of their level of English and situated knowledge. An important finding in terms of their perceptions is that student English levels are actually higher than what they report in self-assessment. The CLIL scaffolding techniques and interactivity planned into the classroom seem to account for this enhanced student understanding of content through and in English and other issues related to intercultural awareness and plurilingualism may be involved.

An important lesson for future CLIL planning and training for teachers is that student receptivity to the pilot CLIL modules varies with the way the CLIL model is initially presented; the most effective introductions involve either clearly including

themselves in the challenge of learning, teaching, assessing English and the subject through the CLIL method or emphasizing the pride derived from the participation in an innovative and challenging national HE project. The strength of conviction for these presentation styles followed naturally from the respect and common ground negotiated between subject teachers and language teaching specialists within the communities of learning where the emphasis was on practice over theory (Jacobs, 2015, 26).

To conclude, it is important to note that the results for this extensive parallel and comparative study, obtained through careful cross-examination of the data collected throughout the pilot training courses and the process of implementation of the specialists' individual CLIL modules, simultaneously considered the multiple perspectives of the participants: i) the subject specialists who first received training in their local CoP then went on to teach their students through CLIL; ii) the HE students participating for the first time in a CLIL module; and iii) the English language teaching specialists, who had initially participated in their own learning community to collaboratively research and write the training guide and then led the pioneering CoP, assisted in the design of materials for the CLIL modules, and finally observed and monitored the CLIL module experiences. The assessment of these CLIL agents in their varying roles has implied a great deal of qualitative and quantitative data that is still being processed and will surely provide additional significant insight on the strengths and limitations of the project.

5. CONCLUSIONS

The challenges to the future implementation of CLIL in Portuguese HE reside primarily at the institutional macro level since a clear definition of language and internationalization policies in HE must provide the necessary framework for CLIL to thrive and, simultaneously, contribute to the success of these policies.

At this juncture, the groundbreaking ReCLes.pt implementation of CLIL in Portuguese HE has designed a road map for other education institutions to implement a similar project on their own.

The results of this extensive study suggest that policy could be based on the following aspects: i) the essential conditions for maintaining CLIL CoP; ii) the specific goals, benefits and challenges for implementing CLIL (for the HEI themselves, for staff and for students); iii) the form of needs analysis to be undertaken (e.g. student FL level, student motivation, subject specific goals and learning outcomes); iv)

selection and justification of which subjects to offer through CLIL; v) simultaneous accommodation of the needs of students who may choose not to be taught through CLIL; vi) the number of students per CLIL group/class; vii) the changes to be implemented in course syllabi to accommodate student-centered methodologies that promote collaborative work, oral interaction, and critical thinking; viii) (in)formal assessment in CLIL; ix) the monitoring of the CLIL teaching and learning experience.

The initial collaborative research and learning among the language specialists across ReCLes.pt to share research, best practice, and results was a precursor to the creation of CLIL CoP in each HEI. This successful and innovative strategic activity fostered skills for teaching in English among subject teachers in HEI, developed cooperative work among subject and FL teachers, and contributed to creating a sustainable international environment in HE with conditions for an effectively integrated and balanced representation of language and content through the publication of the training guide. On a cultural level, the CoP created within this ReCLes.pt CLIL pilot study would appear to represent the first step toward bridging the status inequalities that exist between language specialists and subject specialists within HEIs, moving towards a cooperative model which requires further research in its multiple models in tandem teaching and support teaching, among others.

Nationally, ReCLes.pt will continue to foster collaborative work on CLIL in HE, sharing these findings locally among the language and subject teachers of its 16 national members.

Internationally, the ReCLes.pt CLIL research team will foster further collaboration between language teachers and content specialists in HE contexts through ERASMUS+ teacher mobility and European projects with the 321 university network partners in CercleS (the European Confederation of Language Centers in Higher Education).

6. ACKNOWLEDGEDMENTS

Our deepest gratitude goes to the participants in the pilot CLIL-ReCles.pt communities of practice at each HEI: ESHTE; IPB; IPCB; IPG; IPP; IPP-ISCAP.

Partially financed by the FCT. This approved project, led by the IPCB, is identified as *CLIL: a parallel and comparative study in higher education* (FCT: 03/ID/2014. Process 14 7 345).

All participating researchers are cofounders of ReCLes.pt, the Network Association of Language Centers in Higher Education in Portugal, www.recles.pt, which also provided funding for international participation in associated events.

7. REFERENCES

Arau Ribeiro, M. C. (2015, January). *Advocating for and Practicing Interdisciplinary Higher Education*. Paper presented at the International Conference on Language Centres in Higher Education: Sharing innovations, research, methodology, and best practice, Mazaryk University, Brno, Czech Republic.

Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (Eds.). (1956). *Taxonomy of educational objectives - The classification of educational goals - Handbook 1: Cognitive domain*. London, WI: Longmans, Green & Co. Ltd.

Byram, M. (2008). *From foreign language education to education for intercultural citizenship: Essays and reflections*. Clevedon: Multilingual Matters.

Coyle, D., (1999). Theory and planning for effective classrooms: Supporting students in content and language integrated learning contexts. In J. Masih (Ed.), *Learning through a foreign language* (pp. 46-62). London: CILT.

Coyle, D. (2008). CLIL – a pedagogical approach. In N. Van Deusen-Scholl & N. Hornberger (Eds.), *Encyclopedia of language and education*, 2nd edition (pp. 97-111). London: Springer.

Coyle, D., Hood, P. & Marsh, D. (2010). *CLIL: Content and language integrated learning*: Cambridge: Cambridge University Press.

Oliva-Girbau, A., & Walsh, M. L. (2012). CLIL material design at university. In *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, Barcelona, Spain. Retrieved from

http://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/407/401

Jacobs, C. (2015). Mapping the terrains of ICHLE. In R. Wilkinson & M. Walsh (Eds.), *Integrating content and language in higher education. From theory to practice. Selected papers from the 2013 ICHLE conference* (pp.21-38). Frankfurt am Main: Peter Lang.

Mehisto, P., Frigols, M-J. & Marsh, D. (2008). *Uncovering CLIL*. London: Macmillan.

Moate, J. (2010). The integrated nature of CLIL: a sociocultural perspective. *International CLIL Research Journal*, 1 (3), 38–45. [20.04.15] Available online at http://www.icrj.eu/13/article4.html

Moore, E., & Dooly, M. (2010). 'How do apples reproduce (themselves)?' How teacher trainees negotiate language, content, and membership in a CLIL science education classroom at a multilingual University. *Journal of Language, Identity, and Education*, 9, 58-79.

Morgado, M., & Coelho, M. (2013). CLIL vs English as the medium of instruction: The portuguese higher education Polytechnic context. *Egitania Sciencia*, 12, 123-145.

Morgado, M., Coelho, M., Arau Ribeiro, M. C., Albuquerque, A., Silva, M., Chorão, G. … Chumbo, I. (2015). *ReCLes.pt CLIL training guide. Creating a CLIL learning community in higher education*. Santo Tirso, Portugal: De Facto Editores.

Sharpe, T. (2001). Scaffolding in action: Snapshots from the classroom. In J. Hammond (Ed.)., *Scaffolding: Teaching and learning in language and literacy education*, pp. 31–48. Newtown, NSW: PETA.

Sharpe, T., & Michell, M. (2005). Collective instructional scaffolding in English as a Second Language classrooms. *Prospect*, 20 (1), 31-58.

Silva, M., & Albuquerque, A. (2014, November). *TerminoCLIL: A Terminology-based Approach to CLIL*. Paper presented at CLAVIER14 Workshop: LSP research, teaching and translation across languages and cultures, Università degli Studi di Milano, Italy.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.

A Modelação na aula de Geologia do Ensino Superior: Investigação e Ensino

Clara Vasconcelos[1], Paulo Fonseca[2], Rui Moura[1],

Carlos Marques da Silva[2], Mário Cachão[2], Alexandre Lima[1], António Almeida[3]

[1]Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território; Faculdade de Ciências da Universidade do Porto; Instituto de Ciências da Terra.

[2] Departamento de Geologia; Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; Centro de Geologia da Universidade de Lisboa.

[3]Escola Superior de Educação de Lisboa.

Resumo

Numa perspetiva de ensino orientado para a investigação, dado que desde a segunda metade do século XIX os *curricula* incorporam o ensino das ciências não só para desenvolver conhecimento substantivo mas também capacidades investigativas, desenhou-se um projeto apoiado na aprendizagem baseada na resolução de problemas integrando a modelação. Após a construção de quatro modelos geológicos (dois não análogos, um análogo e uma réplica histórica), estes foram utilizados para lecionar uma aula na própria instituição dos docentes que o construíram e nas outras duas instituições participantes no projeto (Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e Escola Superior de Educação de Lisboa). Para além da planificação das aulas lecionadas (total de três aulas), um questionário elaborado e validado, com a intenção de avaliar o impacto da modelação apresentada aos estudantes das três instituições, foi aplicado antes e após a lecionação. Partindo-se de uma amostra de conveniência com o total de 37 participantes (N=37) repartidos por três instituições de ensino superior, o estudo quasi-experimental revelou algum impacto positivo na compreensão dos estudantes do papel da modelação e na classificação dos modelos, quer como dispositivos para a investigação quer para o ensino da geologia. Não obstante, ficou clara a necessidade dos estudantes necessitarem de mais tempo e de mais tarefas para uma mais significativa aprendizagem e transferência do aprendido para novas situações. Por outro lado, o recurso ao preenchimento pelos estudantes do V de Gowin, no final de cada atividade de modelação, constituiu uma tarefa de síntese e clarificação de conhecimentos e procedimentos científicos. Como objetivo último, perspetiva-se disseminar os resultados e conclusões obtidos e expectar a sua divulgação junto da comunidade educativa do ensino superior português.

Palavras chave: ensino superior, geologia, inovação didática, investigação, modelação, partilha.

Abstract

Since the second half of the XIX century, science teaching is a compulsory subject of the *curricula* with the intention to teach scientific knowledge as well as scientific processes. In an inquiry-based teaching approach a study was developed supported in a problem-based learning methodology and aligned with modelling activities. Four models were built and used to teach a lesson in each project's participant institution (Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e Escola Superior de Educação de Lisboa). Besides the plan of the lectures given (total of three), a questionnaire, elaborated and validated with the intention to evaluate the impact of the lectures in the students of the three institutions, was applied before and after the intervention. The convenient sample had a total of 37 participants (N=37) that were divided into the three institutions of higher education. The quasi-experimental study carried on revealed a positive impact in students' understanding of the role of modelling and in the classification of the models as apparatus to do research or as educational resources. Nevertheless it was clarified the need of more time and of more tasks so that students could acquire a meaningful learning and be able to transfer knowledge to other situations. On the other hand, the use of the Vee of Gowin in the end of each modelling activity represented a task for synthesis and clarification of knowledge and scientific processes. As the last aim, the project had the intention to contribute to the dissemination of the results and of the conclusion obtained throughout the educational community of the higher education in Portugal.

Keywords: educational innovation, higher education, geology, modelling, research, sharing.

1. INTRODUÇÃO

A geologia, reconhecida como uma ciência eminentemente de campo, só no século XIX adquire caráter laboratorial, após James Hall ter recorrido a modelos experimentais para simular processos de formação de cadeias montanhosas, para explicar a origem de dobras ao longo da costa este da Escócia. Estes modelos, rapidamente designados de análogos, surgiram inicialmente no séc. XIX em museus com caráter estático e fins didáticos. Posteriormente evoluíram para aparatos experimentais dinâmicos dimensionados com regras de proporcionalidade, que lhe conceberam, gradualmente, o estatuto de representativos de fenómenos naturais. A geologia experimental seguiu um avanço lento expectável, assim como os estudos relativos à escala necessária nos modelos experimentais.

Deve-se a Hubbert, em 1946, o estabelecimento das bases de representação escalar na modelação análoga e a definição de condições de similaridade que se tornaram fundamentais na experimentação em geologia. Mas, se o respeito das condições de similaridade de fenómenos e processos geológicos reais concedeu à modelação análoga o estatuto de método de investigação geológica, foi contudo com objetivos

didáticos que estes foram sendo incorporados no ensino esquecendo, novamente, a analogia imprescindível entre modelo e fenómeno ou processo geológico real. Para além de materiais sem comportamento reológico análogo, os modelos para o ensino esqueceram, também, similaridades dinâmicas, cinemáticas, geométricas e, obviamente, de espaço e de tempo. Por esse motivo importa investir ao nível da formação no ensino superior, nomeadamente em ciclos de estudo que preparam estudantes que possam vir a ser futuros professores de geologia (em qualquer nível de ensino), na concepção e construção de análogos experimentais, que simultaneamente sejam recurso de investigação e de ensino. Não obstante, os custos e o tempo envolvidos nesta tarefa são elevados, sendo vantajosa a troca e partilha de saberes entre instituições permitindo uma divulgação desta experiência didática inovadora, que envolve, também, a construção de outro tipo de modelos para o ensino (não análogos e réplicas históricas).

Assim, tendo como participantes sete geólogos, docentes do ensino superior português e pertencentes a três instituições diferentes (Faculdade de Ciências da Universidade do Porto – FCUP; Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – FCUL; Escola Superior de Educação de Lisboa - ESELx), pretendeu-se construir modelos geológicos (análogos, não análogos e réplicas) que envolveram três unidades curriculares distintas (didática da geologia, projeto e didática da ciências da natureza), mas interligadas pela mesma metodologia de ensino: a modelação numa perspetiva de aprendizagem baseada na resolução de problemas. Esta metodologia de ensino é referida na literatura da especialidade como relevante não só na construção de conhecimento substantivo (saber ciência) e conhecimento epistemológico (saber a natureza da ciência), como também no desenvolvimento nos estudantes de raciocínio científico e capacidades investigativas (fazer ciência). Outros autores referem, ainda, a sua importância na reconstrução de modelos mentais dos estudantes, que tendem a ser idiossincráticos e pouco consistentes com os modelos científicos.

2. Modelos e Modelação em Geologia

Falar em modelação em geologia requer sempre a referência a duas metodologias distintas e interligadas: modelação como metodologia de investigação em geologia e modelação como metodologia de ensino da geologia.

A atividade experimental apoiada em modelos (aqui referidos como dispositivos de investigação geológica) desempenhou um papel modesto no início da história da

geologia, nomeadamente pela escassez de acesso a materiais e equipamentos que pudessem representar as condições da Terra (Oreskes, 2007). A falta de controlo experimental, possível em ciências laboratoriais, e o tempo imposto nos processos geológicos tornam as observações geológicas diretas inacessíveis (Frodeman, 2001), obrigando a investigação geológica a necessitar de recorrer a modelos experimentais e à analogia como forma de raciocínio. Foi Sir James Hall (1761-1832), hoje considerado o pai da geologia experimental, quem desenhou e explorou algumas experiências no final do século XVIII, para testar a visão de plutonismo de Hutton. Embora sem grande êxito nas suas primeiras tentativas, acaba por obter resultados surpreendentes no início do séc. XIX.

O seu primeiro modelo verdadeiramente aceite pela comunidade científica, designado por caixa de compressão, consistia em finas peças de roupa depositadas verticalmente e comprimidas horizontalmente com o auxílio de dois pedaços de madeira. O segundo dispositivo de Hall foi mais sofisticado, tendo recorrido a pistões para comprimir camadas de argila e ficou reconhecido, durante cem anos, como o protótipo de modelo físico na investigação geológica Ao longo dos anos foram muitos os que seguiram o seu exemplo e tentaram realizar trabalho experimental em geologia recorrendo à modelação (figura 1).

Mas a geologia experimental seguiu um avanço lento expectável e os estudos relativos à escala necessária nos modelos experimentais foram, também, evoluindo, nomeadamente com os trabalhos de King Hubbert (1903-1989), que investigavam o realismo físico das experiências com modelos e avaliaram o âmbito e significado dos resultados obtidos com essa técnica experimental (Graveleau, et al., 2012). Em 1946, Hubbert demonstra, no seu livro *Strengh of the Earth*, que quando o tamanho de um corpo é alterado, as restantes propriedades físicas desse corpo, como a área, volume e comprimento, alteram-se de forma proporcional.

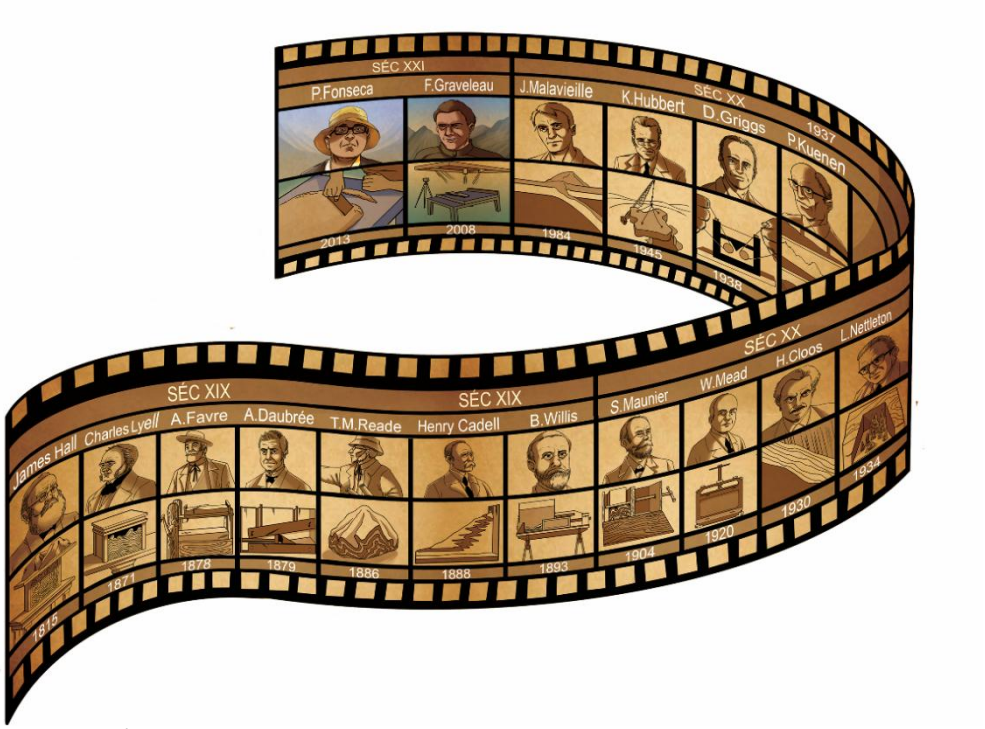


Figura 1: Referência a alguns investigadores em geologia e data de apresentação de alguns trabalhos no âmbito da modelação experimental. (crédito: Ana Freitas, 2015)

Deve-se a este autor, o estabelecimento das bases de representação escalar na modelação análoga e a definição de condições de similaridade que se tornaram fundamentais na experimentação em geologia (Koyi, 1997). Na altura, e ainda hoje, a reologia e o mecanismo dos sistemas naturais são modelados usando materiais físicos como, por exemplo, argila, água, areia ou silicone putty (Graveleau et al., 2012). Os princípios das forças compressivas usados no século XIX ainda hoje se mantêm, mas, em vez de forças simuladas manualmente com o recurso a êmbolos, usam-se motores elétricos sofisticados ou programam-se por computador as velocidades a usar (Koyi, 1997).

De acordo com Mota (2011) foi em 1946 que Georges Zbyszewski (1909-1999), um geólogo Francês que trabalhava nos Serviços Geológicos de Portugal, realizou os primeiros análogos experimentais no nosso país. Responsável por estudar o vale tifónico na região central de Portugal, terá retomado o recurso ao desenvolvimento de modelos físicos análogos, estudo que iniciara em França. Contudo, esta tentativa, idiossincrática e um pouco descontextualizada no tempo, só obteve seguidores em Portugal cerca de 40 anos depois. O LATTEX (Laboratório de Tectonofísica e Tectónica Experimental) criado em 1990, foi fundado pelos Professores Universitários António Ribeiro, Rui Dias, Paulo Fonseca e Alexandre Araújo, com a intenção de desenvolver trabalhos de modelação. Integrado no Instituto D. Luís em 2002, acaba por ser extinto em 2003. No mesmo ano, o Professor Paulo Fonseca inaugura o

LabGExp, integrando este laboratório de geologia experimental no Centro de Geologia da FCUL. Com o auxílio de colaboradores como Edite Bolacha, Helena Moita de Deus, Ana Maria Costa, José Vicente e Ricardo Caranova teve a sua grande primeira intervenção em duas ações de formação para professores do ensino básico e secundário, que acolheu, em 2005, perto de 70 participantes. Recentemente adquiriu uma nova colaboradora, Anabela Cruces, Professora Universitária, que em parceria com os outros membros tem orientado dissertações no âmbito da modelação. O Centro Ciência Viva de Extremoz, coordenado pelo Professor Rui Dias da Universidade de Évora, é também um marco de referência no desenvolvimento da modelação em geologia em Portugal, embora com fins de divulgação mais proeminentes do que os de investigação ou de ensino.

Alguns autores, como Craver (2006), referem que os modelos em ciências podem permitir fazer previsões, podem demonstrar surpreendentes e não intuitivos efeitos ou podem mesmo servir para fornecerem explicações sobre processos. Mas na realidade a modelação em geologia traz consigo algumas dificuldades epistemológicas difíceis de ultrapassar, facto que poderá ter justificado a sua difícil aceitação e prosseguimento dos trabalhos na área após os modelos de Georges Zbyszewski. Oreskes (2007), alerta para o facto de durante uma experimentação ser possível demonstrar que uma certa hipótese pode ter causado um efeito, mas a relação causal pode não ser verdadeira, isto é, outras causas podem levar ao mesmo efeito. Por outro lado, se o modelo não for integralmente análogo, sabemos que a repetição de uma experiência nem sempre permitirá obter resultados exatamente iguais. Sem modelos análogos, dificilmente conseguimos laboratorialmente estabelecer analogias perfeitas e, por isso, repetíveis ou reiteráveis. Os modelos não análogos não apresentam fiabilidade. O mesmo sucede na natureza – o mesmo efeito pode ter sido/ou vir a ser originado por causas diferentes. Por essa razão, consideramos trabalho experimental no ensino da geologia (ensino básico e secundário) sempre que manipulamos variáveis, mesmo que a repetição da experiência não permita a obtenção na íntegra de efeitos exatamente iguais. Mais ainda, a mesma autora realça que mesmo os análogos físicos e os modelos numéricos usados na investigação, não devem ser usados para confirmar um acontecimento passado, nem prever um efeito futuro. Mesmo que se façam muitos testes e se confrontem com análogos naturais, as evidências obtidas com os modelos devem apenas fortalecer e nunca validar hipóteses em estudo. Todas as previsões serão sempre possíveis falácias (Oreskes, 1994), quer pelo não controlo total das variáveis, quer por uma outra hipótese poder explicar a evidência verificada. Assim, para esta

autora, o valor dos modelos, análogos ou numéricos, de investigação ou para o ensino, é essencialmente heurístico e nessa riqueza reside o seu enorme potencial educativo (Oreskes, 1994, Vasconcelos, 2014).

Refira-se, porém, que os modelos usados para fins investigativos têm necessariamente que ser análogos, permitindo que os resultados obtidos constituam evidências científicas que fortalecem hipóteses. Já no ensino, os modelos têm objetivos didáticos, permitindo que a similaridade do processo substituía a perfeita analogia, ou uma réplica histórica possibilite a aprendizagem de conhecimentos substantivos e, sobretudo, de características da natureza da ciência e a sua ligação com o desenvolvimento tecnológico.

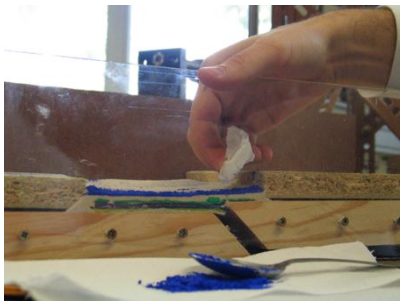
Apesar do ensino orientado para a modelação apresentar já evidências que apoiam a sua eficiência, poucos professores o aplicam, revelando um conhecimento limitado acerca do papel dos modelos na ciência e no ensino (Khan, 2011). Um estudo realizado por Torres e colaboradores (2013) demonstrou que os professores de ciências naturais dos 2º e 3º ciclos do ensino básico e do ensino secundário não possuíam um conhecimento consistente do modelo científico, nem de todas as potencialidades da modelação em sala de aula. Como mencionado, a modelação no ensino das ciências incide no uso de modelos com um objetivo didático e não investigativo, isto é, não há intenção de recolher qualquer evidência empírica que permita a evolução do conhecimento na área da geologia. Assim, o modelo para o ensino corresponde a uma representação aproximada de uma parte da realidade, e é construído com o propósito de promover a compreensão dessa realidade pelo estudante. Contudo, o não recurso à analogia com os processos naturais (desde reológicos a temporais) pode pôr em causa uma das intenções didáticas do recurso a esta metodologia: o de auxiliar os modelos mentais dos estudantes a tornarem-se congruentes com os modelos científicos (Greca & Moreira, 2000; Johnson-Laird, 2001) Há mesmo autores que referem o perigo da falta de analogia ser gerador de conceções alternativas, pelo que a modelação desempenha um papel fundamental na compreensão da ciência gerando aprendizagens mais significativas e auxiliando na construção de modelos mentais congruentes com o modelo cientificamente aceite (Justi e Gilbert, 2002a; Oh e Oh, 2011). Outros autores reforçam a importância de os alunos compreenderem o papel dos modelos e saberem classificá-los quanto ao grau de analogia, para terem uma visão correta de como ocorre a produção de ciência (Vasconcelos & Gomes, 2014). Num trabalho desenvolvido em (2014), Vasconcelos e colaboradores referem a existência de três tipos de modelos para o ensino frequentemente publicados em manuais escolares: modelos físicos análogos, modelos

físicos não análogos e réplicas históricas. Os modelos para o ensino verdadeiramente análogos, isto é, que respeitam as condições de similaridade e bases de representação escalar na modelação análoga definidas por Hubbert, em 1946, são raros e geralmente envolvem custos elevados. Os modelos não análogos, mas que auxiliam o aluno a compreender o processo geológico por apresentarem similaridades com os processos reais, são os mais comuns. Por vezes estes modelos recorrem a materiais reais, condição que não implica, por si só, analogia com o processo. Relembre-se que quando há redução de tempo e de espaço, muitos materiais reais têm comportamento diferente do observável na natureza. Por último, por vezes os manuais apresentam réplicas de modelos históricos que, mais do pretenderem auxiliar o aluno na compreensão dos conteúdos substantivos, ajudam na compreensão de conteúdos epistemológicos relativos à natureza desta ciência, ao raciocínio por analogia e à ligação com a tecnologia e o desenvolvimento social da época em que o modelo foi concebido. Não podemos deixar de referi que poucos são os modelos para o ensino computacionais, que surgem em manuais escolares dirigidos a alunos do ensino básico e secundário. Por ventura a maior dificuldade assenta não só nos elevados custos de produção deste tipo de modelos, mas na necessidade de se estabelecer uma equipa multidisciplinar que se interesse pelo desenvolvimento e validação deste tipo de produto.

3. METODOLOGIA DE ENSINO

Como referido desde o início deste trabalho, seguimos uma perspetiva de ensino orientada para a investigação (conhecida na literatura da especialidade como *inquiry-based teaching*), pretendendo ensinar não só conhecimento substantivo, mas desenvolver processos investigativos inerentes ao empreendimento científico. Auxiliar os estudantes do ensino superior a compreenderem o raciocínio por analogia e as capacidades investigativas, foi o objetivo principal deste estudo, aliado à compreensão do papel do modelo e da modelação na investigação e no ensino da geologia. Assim, apoiando-nos numa metodologia por aprendizagem baseada na resolução de problemas, construímos quatro cenários, que envolveram o desenvolvimento de quatro atividades de modelação representadas na figura 2.

1) O que se passa no tecto do mundo



2) A geração da ilha que já foi continente



3) Como se formam moldes internos de bivalves?





4) Qual o efeito dos sismos em solos e edifícios?

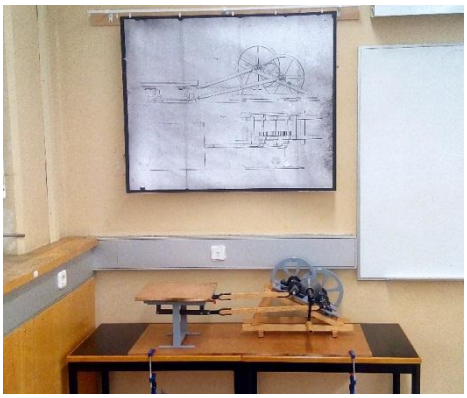


Figura 2: Modelos desenvolvidos para as quatro atividades de modelação.

No fim da realização de cada uma das tarefas os estudantes foram convidados a preencher um V de Gowin (Figura 3). Relembramos que este instrumento heurístico consiste no resultado de 20 anos de investigação realizada pelo seu autor (Moreira, 2006).

Denomina-se de heurístico por auxiliar os estudantes a resolverem uma questão central e a compreenderem a construção científica do conhecimento (método dedutivo).

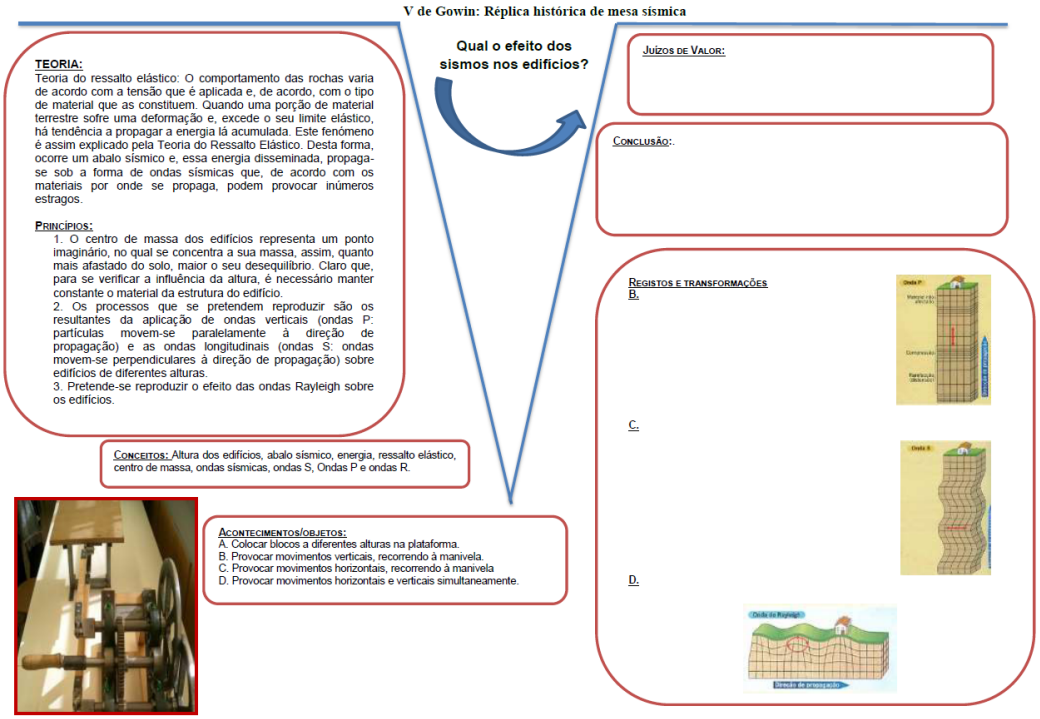


Figura 3: Exemplo de V de Gowin desenvolvido no decorrer do trabalho.

A forma em V foi escolhida por o vértice apontar para os procedimentos/acontecimentos que são a base necessária à construção do novo conhecimento pelo estudante (não descoberta, porque essa já foi realizada pelo cientista). A ala metodológica, ala direita, refere-se aos elementos necessários ao processo de investigação. A a ala esquerda, ala conceptual, refere-se aos conhecimentos científicos necessários à compreensão da investigação. É a questão focal que identifica o problema em análise, razão pela qual se situa no centro do V, sendo por ai que o estudante deve iniciar a leitura deste instrumento educativo. A seta colocada por baixo da questão central indica o caminho a ser seguido pelo aluno na realização da atividade experimental de modelação, embora haja sempre necessidade de retroceder no processo para alguma clarificação conceptual.

4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O estudo seguiu uma metodologia quasi-experimental, apoiada numa amostra de conveniência previamente definida e no recurso a um questionário, construído e validado especificamente para a presente investigação.

PARTICIPANTES

A amostra de conveniência, definida no âmbito da elaboração do projeto foi constituída por 37 estudantes do ensino superior (N=37).

Os participantes, que se repartiram pelas três instituições do ensino superior selecionadas para o estudo (FCUP, FCUL, ESELx) eram predominantemente do sexo feminino e tinham uma média de idade de 22.8 anos.

A tabela 1 carateriza pormenorizadamente a amostra selecionada.

Instituição	N	Género		Idade		
		Feminino	Masculino	Mínimo	Máximo	Média
A	17	15	2	21	29	22.2
B	8	5	3	20	26	22.6
C	12	11	1	21	29	23.6
TOTAL	37	31	6	20	29	22.8

Tabela 1: Caraterísticas da amostra de conveniência selecionada.

Os participantes, que se repartiram pelas três instituições do ensino superior selecionadas para o estudo (FCUP, FCUL, ESELx) eram predominantemente do sexo feminino e tinham uma média de idade de 22.8 anos.

INSTRUMENTO

O questionário usado no estudo quasi-experimental foi construído e determinadas a sua validade e fidelidade antes da aplicação. Foi administrado como pré e pós teste antes e após a intervenção educativa. O processo de validação de conteúdo consistiu na sua elaboração após revisão de literatura e análise por um painel de quatro especialistas em ensino e investigação da geologia no ensino superior. Após várias análises e correções obteve-se o consenso tanto no que diz respeito ao que se pretendia avaliar com as questões (validade) como nas respostas às mesmas (fidelidade). Assim, concluiu-se quanto à validade de conteúdo deste instrumento que avalia conhecimentos e à fidelidade em termos de acordo de observadores.

INTERVENÇÃO EDUCATIVA

As três aulas foram lecionadas durante 3,5h, por uma questão de imposição horária de uma das Unidades Curriculares envolvidas. Embora pudessem ter sido mais longas possibilitando uma melhor clarificação de conceitos, por outro lado o tempo revelou-se eficiente em termos de manter a atenção e motivação dos estudantes. Aulas mais longas teriam certamente prejudicado a concentração dos participantes. As aulas foram ministradas por quatro docentes, dois da FCUL e dois da FCUP. Antes de se iniciar a sessão, todos os materiais para a realização da modelação estavam previamente organizados. A todos os estudantes foi distribuído um cenário com todos

os elementos necessários à concretização da modelação e à completação do V de Gowin. Antes e após a lecionação da aula e da concretização de todas as atividades pelos estudantes, foi aplicado o questionário previamente validado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se por um lado a observação dos participantes durante o decorrer das aulas nos permitiu verificar um esforço no acompanhamento das tarefas e tentativa de compressão significativa dos conteúdos e das capacidades investigativas, as questões colocadas pelos estudantes foram de um nível cognitivo apenas razoável e distante do que se pretende em estudantes do ensino superior. Para além de questões enciclopédicas, algumas foram de compreensão e poucas de avaliação ou tentativa de explicar os processos a simular.

No que se refere ao preenchimento dos V de Gowin, os estudantes conseguiram completá-los com brevidade, embora no preenchimento do primeiro V de Gowin fosse necessário esclarecer a metodologia da sua completação. Constatamos que para a maioria dos estudantes, este instrumento estava a ser realizado pela primeira vez. Após a familiarização dos estudantes com este instrumento heurístico, o processo tornou-se mais rápido e com menor levantamento de questões. Os estudantes foram, ainda, capazes de esboçar alguns dos modelos antes e após a atividade de modelação.Foi assim possivel concluir quanto á eficiência da aplicação deste instrumento epistemológico e à necessidade de uma maior utilização como recurso educativo.

Dado que a ênfase da nossa metodologia de investigação educacional se debruçou sobretudo numa análise quasi-experimental, destacamos sobretudo os resultados da análise quantitativa. Assim, realizamos um teste não paramétrico, por número de estudantes de cada instituição (n_A= 17; n_B=8; n_C= 12) e por número total da amostra (N=37). A estatística descritiva dos resultados no pré e pós teste estão definidos na tabela 2 e os resultados do teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas estão expressos na tabela 2.

Instituição	Média		Desvio Padrão		Amplitude (min-máx)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
A (n_A= 17)	12.2	13.3	3.0	2.2	3-16	10-18
B (n_B=8)	13.9	14.6	2.8	2.1	9-18	12-18
C (n_C= 12)	16.0	17.1	2.4	2.4	10-18	15-18

Tabela 2: Estatística descritiva do Pré e Pós Teste.

Verifica-se que em todas as instituições há uma subida na classificação do pré para o pós-teste, uma diminuição do desvio padrão e da amplitude de resultados. Contudo a análise da tabela 3 permite concluir que as subidas na média dos resultados não são significativas por instituição.

Instituição	Teste de *Wilcoxon*	Nível de Significância
A (n_A= 17)	Z=-1.336	p=-1.336
B (n_B=8)	Z=-0.631	p=0.528
C (n_C= 12)	Z=-1.590	p=0.112
TOTAL (N=37)	Z=-2.283	p=0.022

Tabela 3: Resultados do teste de *Wilcoxon*.

Apenas quando analisamos o resultado conjunto de todos os participantes conseguimos obter um resultado significativo (*Wilcoxon* Z= -2,283; $p < 0.05$), para 95% de intervalo de confiança.

5. CONCLUSÃO

O valor heurístico dos modelos para o ensino é reconhecido e valorizado na formação inicial de professores de algumas Universidades Portuguesas, fazendo-se claramente a distinção da sua natureza da dos que pretendem ser modelos para a investigação geológica. Sendo frequente a sua referência em manuais escolares, não é neles explicado o seu valor enquanto recurso de investigação ou de ensino. Geram frequentemente concepções alternativas, que nem mesmo os professores conseguem diagnosticar. Nesse sentido, este estudo de partilha e inovação didática pretendeu conciliar trabalhos de modelação em geologia dirigidos para a investigação e, reduzindo os custos e o tempo da sua produção, utilizá-los como modelos para o ensino. Mesmo não mantendo as condições de analogias requeridas para serem

usados com instrumentos de recolha de evidências científicas, tiveram o enorme potencial heurístico de auxiliar os estudantes a compreenderem conhecimento geológico e a desenvolverem capacidades investigativas. O recurso ao V de Gowin, um instrumento reconhecido pela sua riqueza heurística e de valor epistemológico incontestável, permitiu auxiliar os docentes a promoverem a resolução da questão problema numa perspetiva dirigida para a investigação. Pelos resultados obtidos através da realização de um estudo quasi-experimental, apoiado em alguma observação naturalista realizada durante a intervenção, concluiu-se quanto ao impacto positivo desta metodologia de ensino. Reconhecemos, contudo, que é necessário tempo para os estudantes realizarem uma aprendizagem significativa e transferirem os conhecimentos aprendidos para novas situações.

6. AGRADECIMENTOS

O estudo foi financiado no âmbito dos Projetos de "Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português, financiados pela FCT, correspondendo ao processo 113/ID/2014. Agradecemos a cedência gratuita das imagens da coleção do Professor John Milne, que se encontram atualmente no *Carisbrooke Castle Museum* na Ilha de Wight. Agradecemos, ainda, a dois ilustradores, José Dos Santos e Ana Freitas, pelas imagens elaboradas. Um agradecimento final e muito especial à estudante de Doutoramento, Joana Torres, pelo acompanhamento no desenvolvimento do projeto, pelas fotografias e pelas filmagens que recolheu.

7. REFERÊNCIAS

Craver, C. F (2006). When mechanistic models explain. *Synthese*, 153, 355–376.

Frodeman, R. (2001). A. Epistemologia das geociências. In Marques, L.& Prais, J. (Eds.), *Geociências nos currículos dos ensinos básico e secundário* (pp. 39-57). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Gravelau, F.; Mallavielle, J., & Dominguez, S. (2012). Experimental modelling of orogenic wedges: A review. *Tectonophysics*, 538-540, 1-66.

Greca, I. M. & Moreira, M. A. (2000). Mental models, conceptual models, and Modeling. *International Journal of Science Education, 22*(1), 1-11.

Johnson-Laird, P. N. (2001). Mental models and deduction. *TRENDS in Cognitive Sciences*, *5*(10), 434-442.

Justi, R. S. & Gilbert, J. K. (2002). Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, *24*(4), 369-387.

Khan, S. (2011). What's missing in Model-Based Teaching? *Journal of Science Teacher Education*, 22, 535-560.

Koyi, H. (1997). Analogue modelling: from a qualitative to a quantitative technique – A historical outline. *Journal of Petroleum Geology*, 20(2), 223-238.

Moreira, M. (2006). *Mapas conceptuais e diagrams em V*. Rio Grande do Sul: UFRGS

Mota, T. S. (2011). A Bursting Landscape in the Middle of Portugal: Theories and Experiments by Georges Zbyszewski. *Centaurus*, 5 (2), 146-163.

Oh, P. S. & Oh, S. J. (2011). What teachers of science need to know about models: An overview. *International Journal of Science Education*, 33 (8), 1109-1130.

Oreskes, N., 2007. From scaling to simulation: Changing meanings and ambitions of models in Geology. In: A. N. H. Creager, & Lunbeck, M. N. Wise, (Eds.), *Science without Laws: Model systems, cases, exemplary narratives* (pp.93 – 124). London: Duke University Press Books.

Oreskes, N.; Shrader-Frechette, K., & Belitz, K. (1994). Verification, Validation, and Confirmation of Numerical Models in the Earth. *Science*, New Series, 263(5147), 641-646.

Torres, J., Moutinho, S., Almeida, A., & Vasconcelos, C. (2013). Portuguese science teachers' views about Nature of Science and Scientific Models. ***IX Congreso Internacional sobre Investigación en la Didática de las Ciencias***. Número extra, pp. 3541-3546. Girona, Spain: Enseñanza de las Ciencias.

Vasconcelos, C. 2014. O papel dos modelos e a estratégia da modelação no ensino da geologia: novas questões para a investigação educacional. In Livro de Resumos do XV Encontro Nacional de Educação em Ciências, Faro, Portugal, 2-5 março 2014, (p. 22).

Vasconcelos, C.; Faria, J.; Almeida, A. & Dourado, L. (2014). Geology in the Lab: Preliminar studies for validating a checklist for analysing modelling activities in textbooks. In Proceedings of ICERI 2014 Conference, Sevilha, Espanha, 17-19 de novembro 2014, (pp. 2571-2577).

Pensar e Partilhar Práticas de Qualidade no Ensino Superior

Gillian Moreira, Reitoria, Departamento de Línguas e Culturas e CLLC – Centro de Línguas, Literaturas e Culturas, Universidade de Aveiro,

Margarida M. Pinheiro, ISCA-UA - Instituto Superior de Contabilidade e Administração e CIDTFF – Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro,

Ana Raquel Simões, Departamento de Educação e CIDTFF - Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro

Resumo

Esta comunicação visa apresentar os resultados do projeto Pensar e Partilhar Práticas de Qualidade no Ensino Superior, desenvolvido entre outubro de 2014 e abril de 2015, com financiamento da FCT no âmbito do concurso Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português. Coordenado pela Universidade de Aveiro, e com a colaboração da Universidade do Minho, da Universidade Aberta, do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, e da Escola Superior da Educação de Santarém, este projeto teve como objetivo geral partilhar e divulgar experiências e práticas em curso em IES (Instituições de Ensino Superior) nacionais. Neste âmbito, realizaram-se 5 sessões temáticas com o objetivo específico de identificar e abrir espaços de debate na rede de IES criada sobre: (i) práticas implementadas de tutoria/orientação tutorial que têm como objetivo a integração do estudante no ensino superior e a otimização do seu sucesso académico e bem-estar pessoal e social; (ii) oportunidades e competências na utilização das TIC em diferentes ambientes de aprendizagem e na criação de recursos para a realização de aprendizagens autónomas; (iii) práticas adotadas para o desenvolvimento de competências pessoais do estudante, capazes de complementarem as aprendizagens curriculares e reforçarem a empregabilidade; e (iv) abordagens pedagógicas de inclusão adotadas pelas IES face à diversificação dos públicos. Para além das práticas partilhadas no quadro das temáticas abordadas, o presente projeto permite uma reflexão sobre os efeitos e as potencialidades de um trabalho em rede na melhoria das práticas no ensino superior. Neste sentido, são referidas possibilidades de colaboração futura entre os diversos agentes educativos que fazem parte integrante das IES da rede em áreas já identificadas, bem como discutidas a eventual transferibilidade e aplicabilidade dos resultados encontrados a diferentes domínios e contextos científicos.

Palavras chave: Competências transversais, Práticas de qualidade, Públicos diversificados, Tutoria/Orientação Tutorial, Utilização das TIC

Abstract

This paper presents the results of the project: *Pensar e Partilhar Práticas de Qualidade no Ensino Superior* (Planning and Sharing Quality Practices in Higher Education), developed between October 2014 and Abril 2015 with the financial support of the FCT (Portuguese Science and Technology Foundation). The main aim of this project, coordinated by the University

of Aveiro, with the cooperation of the University of Minho, the Open University, the Educational Institute of the University of Lisbon and the Higher School of Education of Santarém, was to share and disseminate quality practices being implemented in national Higher Education Institutions (HEI). For this purpose, five thematic sessions were organised with a view to identifying and providing space for the discussion of practices being implemented in the network of HEIs, in the following areas: (i) tutorial practices implemented with the aim of integrating students in HE and ensuring the highest level of academic success and well-being for all students; (ii) opportunities and competences in the use of ICT in different learning environments and the development of resources for self-learning; (iii) practices put in place for the development of students' personal competences, able to complement curricular studies and reinforce employability; and (iv) inclusive pedagogical approaches adopted by HEI in response to the increasing diversification of students entering HE. Besides the sharing of practices within the framework of the selected themes, the impact and potential of networking in the improvement of practices in higher education was a focus of this project. Consequently, possibilities for future cooperation between the diverse educational actors of the HEI in the network were identified, and the transferability and applicability of the results found in different fields and scientific contexts were discussed.

Key words: Transferable skills, Quality practices, Student diversity, Tutoring / tutorial guidance, Use of ICT

1. CONTEXTO

O presente projeto teve como ponto de partida o trabalho realizado na Universidade de Aveiro (UA) na sequência da participação no projeto SPEAQ – Sharing Practice in Enhancing and Assuring Quality in Higher Education (Project Nº 517706-LLP-1-2011-1-UK-ERASMUS-EMGR, http://speaqproject.wordpress.com/) que visava aprofundar o entendimento sobre a forma como os processos de garantia e melhoria de qualidade são vistos e experienciados dentro das Instituições de Ensino Superior (IES), projeto este que envolveu a participação de 11 entidades europeias parceiras. Tendo sido o objetivo do SPEAQ partilhar visões e, sobretudo, divulgar caminhos e ações concretas das IES no processo da qualidade, o projeto envolveu, como componente central, três círculos distintos de parceiros: estudantes, docentes e gestores da qualidade (administrativos e académicos).

De entre os vários resultados obtidos no SPEAQ, destacamos a assumida falta de diálogo entre os elementos dos diferentes círculos de qualidade quer sobre o entendimento do que é a qualidade (no contexto do ensino e aprendizagem), quer sobre a forma como se podem encontrar mecanismos de melhoria da mesma. De realçar, a pertinência atribuída por todos os intervenientes à realização de atividades que promovam a partilha e discussão de práticas de qualidade e de

necessidades de melhoria. Neste sentido e na UA, criaram-se dois mecanismos, ambos de natureza transdisciplinar, onde docentes, estudantes e responsáveis pela qualidade pudessem partilhar e abrir espaços de debate com vista à identificação e divulgação de boas práticas a seguir na melhoria continuada da qualidade da docência e da inovação pedagógica: o Fórum Speaq@UA (01–06/2013) e o Grupo de Trabalho SPEAQ2UA (desde 10/2013). Resultou destas atividades a identificação de quatro temas principais de atuação: a integração de competências gerais / transversais no percurso formativo dos estudantes, tomando em consideração as expectativas do mercado de trabalho; as oportunidades oferecidas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no enriquecimento dos ambientes de aprendizagem; o desenvolvimento de boas práticas que visam a inclusão e o sucesso académico de todos os estudantes em contextos de aprendizagem de crescente heterogeneidade; uma melhor utilização do espaço / tempo para além das horas de contacto, através de atividades de orientação tutorial e de tutorias/mentorias.

O presente projeto fundamenta-se em duas vertentes interligadas: (i) a prioridade atribuída aos processos de garantia e melhoria de qualidade nas IES que têm sido, nos últimos anos, dos desenvolvimentos mais marcantes (Sursock & Smidt, 2010), e (ii) a crescente preocupação com a pedagogia no ensino superior na sequência do Processo de Bologna, e do estreitamento das relações entre as IES, a sociedade e o mercado de trabalho (Barnett, 1997).

No que respeita à necessidade das IES desenvolverem uma cultura de qualidade (ENQA, 2005) é pertinente distinguir entre o que Harvey (2009) considera serem os dois aspetos caraterizadores fundamentais: um cultural e psicológico, e o outro estrutural e *managerial*. Assim, e enquanto o primeiro se relaciona com a cultura da instituição, vivida e criada pelas pessoas que nela participam, o segundo aspeto relaciona-se com a sua gestão e organização. De facto, se os processos que favorecem a garantia de qualidade têm sido instalados com alguma facilidade, os processos ligados à criação de uma cultura de qualidade são mais complexos, e daí, mais difíceis de implementar (Ehlers, 2009:16). A qualidade, enquanto cultura, não pode ser igual de instituição para instituição, ou imposta de fora; pelo contrário, tem que ser assumida e assimilada por todos os intervenientes, fortalecendo-se com a diversidade dos *stakeholders* que contribuem para o seu desenvolvimento (Harvey, 2006; Harvey & Williams, 2010).

Da mesma forma, a introdução de mudanças na pedagogia no ensino superior tem sido um processo lento, e de algum modo, secundário à introdução de sistemas de

Gestão da Qualidade e à necessidade de produzir mais e melhor investigação. Porém, o desenvolvimento de uma pedagogia de qualidade implica uma mudança de atitudes, de valores e crenças, tornando-se um processo necessariamente demorado. Acredita-se que a criação de espaços onde os docentes possam pensar sobre e discutir as suas experiências e práticas contribuirá para a realização deste objetivo (Harvey, 2009; Alarcão, 2009; Vieira, 2005, 2009). Nestes espaços de partilha, é essencial que se envolvam na discussão outros *stakeholders* na qualidade do ensino superior, assegurando a construção de uma cultura colaborativa nas IES (Huet, 2009; Vieira, 2009), capaz de promover o desenvolvimento de um ensino de qualidade. Como escreve Isabel Alarcão, seguindo Shulman,"para que a função de ensino goze de maior prestígio, a actividade e o conhecimento que sobre ela se gera terá de aproximar-se das características da investigação, isto é, deve assumir um caracter público para poder ser criticado e avaliado pelos pares e tornar-se acessível para futuras aplicações ou desenvolvimentos" (Alarcão, 2009: 9).

Assim contextualizado, o objetivo geral do projeto Pensar e Partilhar Práticas de Qualidade no Ensino Superior é o de dar sequência ao conjunto de ações iniciadas com o SPEAQ, no sentido de partilhar e divulgar experiências e práticas em curso na UA, envolvendo agora outras IES, sob a forma de rede, nomeadamente, através (i) da abertura do atual grupo de trabalho a outras instituições, com vista à criação de uma rede estruturada de pensar e partilhar práticas de qualidade no ensino superior; e (ii) da criação de um espaço online interativo para o registo e partilha de boas práticas de uma cultura de qualidade na formação no ensino superior, integrando as perspetivas dos vários elementos dos círculos de qualidade identificados.

Mais especificamente pretende-se identificar e partilhar, na rede de IES criada, práticas e reflexões sobre:

- necessidades de formação não técnico/científica contextualizada ao nível das competências pessoais e sociais do estudante, capazes de complementarem as aprendizagens curriculares e reforçarem a empregabilidade, bem como formas de integração no percurso académico do estudante;
- oportunidades e competências na utilização das TIC em diferentes ambientes de aprendizagem e na criação de recursos para a realização de aprendizagens autónomas;
- as principais caraterísticas (faixa etária, nacionalidade, língua materna, e outras) dos diferentes públicos que hoje atuam nas IES, e as abordagens pedagógicas de inclusão adotadas, e

• práticas implementadas de tutoria/orientação tutorial que têm como objetivo a integração do novo estudante no ensino superior, a utilização dos espaços curriculares e extracurriculares para a melhoria da formação global do estudante, e a otimização do seu sucesso académico e bem-estar pessoal e social.

Ao longo do período de atuação do presente projeto, e com vista à realização dos seus objetivos, foi realizado um ciclo de sessões de trabalho, em diferentes instituições participantes, sobre as quatro áreas identificadas (Tabela 1).

Sessão	Competências transversais	Universidade de Aveiro	20/02/2015
	Utilização das TIC	Universidade Aberta, em colaboração com a Universidade de Lisboa – Instituto de Educação	06/03/2015
	Inclusão/Integração de públicos diversificados	Universidade do Minho	20/03/2015
	Tutoria/Orientação tutorial	Escola Superior de Educação de Santarém	10/04/2015
	Webinar/Balanço final	Universidade de Aveiro	24/04/2015

Tabela 1: Calendarização das sessões.

A equipa do projeto Pensar e Partilhar Práticas de Qualidade no Ensino Superior é formada por 18 docentes doutorados do Ensino Superior público. Os membros da equipa pertencentes à Universidade de Aveiro (UA) tinham já trabalhado colaborativamente no projeto SPEAQ desde 2011, com um crescente envolvimento na temática da qualidade da formação no Ensino Superior, partilhando experiências, discutindo práticas de docência e sistematizando situações e contextos de aprendizagem. Os docentes são de diferentes áreas disciplinares, pertencendo a várias Unidades Orgânicas da Universidade de Aveiro, dando continuidade desta forma a um dos aspetos mais interessantes do projeto SPEAQ – a transdisciplinaridade.

Para a concretização do presente projeto, a esta equipa juntou-se um grupo de docentes de outras instituições de Ensino Superior, nomeadamente da Universidade do Minho da Universidade Aberta, do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, e da Escola Superior de Educação de Santarém, com os quais já existia experiência prévia de colaboração no âmbito da investigação e formação e em diferentes contextos.

2. CRIAÇÃO DE UMA REDE ESTRUTURADA DE PENSAR E PARTILHAR PRÁTICAS DE QUALIDADE NO ENSINO SUPERIOR (RELATÓRIOS DAS SESSÕES DE TRABALHO)

Pese embora as linhas gerais desenhadas para as sessões de acordo com os objetivos do projeto, cada sessão foi preparada e conduzida de acordo com a IES que a recebeu. Assim, cada sessão teve um cariz distinto, refletindo a cultura das instituições e a natureza da temática. Comum a cada sessão foi a intervenção de especialistas convidados sobre a temática, a partilha e discussão de práticas, e um momento de balanço e debate. Em todas as sessões participou uma diversidade de públicos, incluindo: estudantes, docentes, investigadores, não docentes e membros da comunidade alargada. Sendo o cariz metodológico específico de cada sessão determinado pelos elementos da equipa de cada IES onde se realizava a sessão, coube a cada uma das IES apresentar um relatório final da sessão que conduziu. Os relatórios assim produzidos foram partilhados na sessão final do *webinar* (em videoconferência), e posteriormente remetidos à coordenação do projeto, com vista à elaboração do relatório final, que aqui apresentamos.

2.1. COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS NO ENSINO SUPERIOR: PERCEÇÕES, PRÁTICAS E DESAFIOS

A UA acolheu a primeira sessão, em torno das competências de caráter não-técnico/científico, indispensáveis aos profissionais e cidadãos do século XXI. Na preparação dos estudantes para um mercado de trabalho globalizado, competitivo e em constante mudança, como é o atual, as IES assumem um papel fundamental no que respeita ao desenvolvimento, para além de competências técnicas e científicas, de competências transversais. Muito para além da preparação para o mercado de trabalho, a promoção de tais competências representa um contributo para a formação de cidadãos ativos, críticos e capazes de aprender continuamente, como é missão destas instituições.

Torna-se necessária a intensificação, por parte das IES de ações potenciadoras do desenvolvimento dessas competências. Importa, por isso, proceder ao levantamento e caraterização das boas práticas já em curso, com vista à identificação da tipologia educacional privilegiada, do potencial de transferibilidade para outros contextos e dos agentes envolvidos na sua conceção, implementação e acompanhamento. Nesta sessão (Tabela 2) pretendeu-se fomentar a convergência dos olhares académico e profissional, a partilha e a reflexão sobre as práticas atuais da academia e a discussão sobre perspetivas futuras em torno das questões: Que competências? Como são promovidas? Como são avaliadas? Como são reconhecidas?

14:30	Sessão de abertura Reitor da Universidade de Aveiro	Apresentação do projeto e da sessão Gillian Moreira (UA)
14:45	Painel: Competências para o século XXI em perspetiva	Filomena Almeida (ISCTE), Patrícia Sá (UA), Nancy Almeida (AIDA), João Magalhães (Kim Consulting), Associação Académica (UA)
16:00	Mini-workshop	Partilhar experiências e pensar o futuro
17:30	Síntese e Conclusões	Ana Raquel Simões, Margarida Pinheiro (UA)

Tabela 2: Programa da sessão - Competências Transversais no ensino superior: perceções, práticas e desafios.

Das principais notas, ideias ou respostas enunciadas para cada uma das questões parece ser consensual a responsabilidade das IES em contribuir para a promoção deste tipo de competências. Não obstante a importância do estímulo das competências transversais no contexto pessoal e familiar, continua a ser dever destas instituições promover as condições e fornecer os meios para que os estudantes desenvolvam, em igualdade de circunstâncias, tais competências, indispensáveis tanto no exercício profissional quanto no da cidadania. Da discussão resultaram algumas ideias a destacar:

- A discussão sobre o que são competências transversais e sobre que competências são importantes desenvolver revelou perceções diferenciadas e muito associadas à experiência profissional de cada participante. Globalmente, foram referidas sistematicamente a capacidade de pesquisar, analisar e selecionar informação, a liderança, a cooperação e o relacionamento interpessoal, a gestão do tempo e das tarefas, o aprender a pensar e a aprender, a identificação e compreensão de problemas, o questionamento da realidade, a argumentação, a inovação, a criatividade e a autonomia. As competências de comunicação foram repetidamente mencionadas e por referência a diversos contextos, o que parece conferir-lhes uma dimensão particularmente transversal. Embora pareça existir relativo consenso quanto a um conjunto de comportamentos, habilidades, atitudes e conceitos que se fazem necessários no contexto das competências transversais, a forma como são enunciadas confirma que não existe um entendimento conceptual e terminológico partilhado da noção de competência.

- A promoção das competências transversais deve ocorrer de múltiplas formas: dentro das unidades curriculares, através de módulos extracurriculares ministrados

nas IES e através do recurso a atividades administradas fora das instituições, como sejam estágios ou workshops.

- Os programas para o desenvolvimento das competências transversais deverão ter regularidade temporal, sob pena de se tornarem pouco eficazes e inconsequentes.

- Apesar da dificuldade reconhecida na avaliação deste tipo de competências, muitas vezes associadas a indicadores dificilmente mensuráveis, ficou clara a necessidade de avaliar, distinguindo-se a avaliação no contexto académico e no contexto laboral. Em ambos os casos foi referida a avaliação pelos pares, pelas hierarquias e também a autoavaliação. No contexto académico foi salientada a importância da avaliação do desempenho dos estudantes que permita quantificar a que nível ou grau a competência foi desenvolvida e, desta forma, dar retorno ao aluno do que atingiu e do que ainda deve melhorar nesta vertente. Mais importante, porém, será a definição de objetivos individuais e o acompanhamento dos estudantes na prossecução desses objetivos.

- A creditação sob a forma de créditos ECTS e/ou de um suplemento ao diploma parece ser o modo preferencial de reconhecimento de competências.

A sessão contou com a presença de mais de 60 participantes envolvendo empresários, estudantes, professores e investigadores de diversas instituições portuguesas de ensino superior.

2.2. UTILIZAÇÃO DAS TIC NO ENSINO SUPERIOR: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

A Universidade Aberta acolheu a segunda sessão onde se pretendeu identificar e partilhar oportunidades e competências na utilização das TIC em diferentes ambientes de aprendizagem e na criação de recursos para a realização de aprendizagens autónomas. Estiveram em análise e discussão, pela voz de estudantes e docentes, experiências e desafios relacionados com a utilização das TIC no Ensino Superior. Nesta sessão (Tabela 3) pretendeu-se fomentar a partilha e a reflexão sobre as práticas atuais da academia e a discussão sobre perspetivas futuras em torno das questões: Que TIC utilizar? Com que finalidades? Que competências devem ajudar a ativar, a refletir, a desenvolver? Como avaliar a utilização das TIC e das competências?

14:30	Sessão de abertura Reitor da Universidade Aberta	Apresentação do projeto e da sessão Gillian Moreira (UA); Teresa Cardoso (UAb)
14:45	Conferências sobre Oportunidades e Competências na Utilização das TIC	Redes Sociais e Universidade (Lúcia Amante, UAb) Explorando o conceito de ambiente pessoal de aprendizagem no contexto do ensino superior (Fernando Albuquerque Costa, UL – Instituto de Educação)
16:00	Painel - Experiências e práticas na utilização das TIC	Uso de TIC para estudar (Marisa Jesus, UL); Gamification na educação (Cláudia Gomes, Alda Pereira, Ana Nobre, LEaD-UAb); m-learning na ESTeSL (Renato Abreu, IPL); Projeto Acessibilidades-UAb (Isabel Barros Dias, Isabel Seara, Daniela Melaré, UAb)
17:30	Síntese e Conclusões	Teresa Cardoso (UAb), Mª Antonieta Rocha (UAb) e Ana Sofia Pinto (UL/IE)

Tabela 3: Programa da sessão - Utilização das TIC no ensino superior: oportunidades e desafios.

As TIC são um recurso que pode servir o desenvolvimento de competências transversais (p.e. de negociação, comunicação, autonomia ou literacia digital). Por outro lado, podem propiciar e fomentar a inovação. Os recursos mencionados focaram-se no alojamento e na partilha de informação e documentação, na organização individual e/ou colaborativa do trabalho, e na interação síncrona e assíncrona entre professores e estudantes ou entre estes e seus pares. Igualmente identificados foram os recursos de ambientes de aprendizagem, tais como *Moodle*, Calendário online, TED, *SNote*, *Hangout*, *Skype*, *Google Drive*, blogues, redes sociais e media sociais, ou APA (Ambientes Pessoais de Aprendizagem). O *mobile-learning*, a gamificação educacional e a construção/desenho de novas abordagens na criação de ambientes de aprendizagem, foram aspetos igualmente referenciados.

Todas estas formas de utilização das TIC surgem associadas à importância de se alargar, transformar e inovar o currículo, as práticas de ensino e as aprendizagens, bem como à importância de se fomentar o pensamento divergente e não linear e o desenvolvimento de atividades de ensino autogovernadas. Igualmente, as formas mencionadas de utilização das TIC concorrem para uma maior portabilidade da informação, mediação dos conteúdos programáticos e recuperação posterior destes, bem como para outros modos e tempos de trabalho e aprendizagem (gestão do tempo e do trabalho mais flexível). Mais foi referido que as TIC podem potenciar práticas de integração e inclusão bem como de aproximação pessoal e social.

Relativamente às competências que as TIC podem ajudar a ativar, a refletir, ou a desenvolver, destacaram-se competências de natureza pessoal e social, competências associadas a estratégias do foro do aprender a aprender

(designadamente, autoaprendizagem, autorregulação/autodireção da aprendizagem, auto-organização), competências ligadas ao trabalho colaborativo (trabalho conjunto, negociação, argumentação, partilha, bem como competências relacionadas com conhecimentos transdisciplinares.

Em relação à avaliação da utilização das TIC e das competências que as mesmas podem desenvolver, foi sugerida a análise da própria prática de ensino, das aprendizagens alcançadas (com práticas mais dialogadas e colaborativas entre estudantes e professores), bem como a reflexão conjunta com os estudantes e a integração destes na regulação dos próprios processos de ensino e aprendizagem. Da discussão resultaram algumas ideias a destacar:

- A utilização das TIC no ensino superior implica uma mudança ao nível do currículo (e seu desenvolvimento) e da didática.
- A utilização das TIC no ensino superior implica uma reflexão em torno de questões relativas ao ensino tradicional e à inovação através do uso das tecnologias.
- O uso de redes sociais/media sociais no ensino superior implica a existência de relacionamentos horizontais e não hierárquicos e a autogeração do desenho organizacional destas redes de conhecimento.
- O ensino superior (e os espaços educativos em geral) precisa de se preparar/estar preparados para atividades de ensino autogovernadas e baseadas em problemas.
- A utilização das TIC numa perspetiva de transformação e inovação do currículo, requer uma mudança de papéis, atitudes e crenças sobre a aprendizagem tanto de estudantes como de professores.
- A utilização das TIC coloca desafios e traduz oportunidades de natureza tecnológica e pedagógico-didática. Se não forem pensados e refletidos, nem avaliados, sobretudo os de índole pedagógico-didática, pode correr-se o risco de o potencial das TIC não ser ativado.

A sessão contou com a presença de cerca de 60 participantes.

2.3. INCLUSÃO/INTEGRAÇÃO DE PÚBLICOS DIVERSIFICADOS

A Universidade do Minho acolheu a terceira sessão onde se pretendeu identificar e partilhar estratégias de inclusão e de integração de públicos diversificados, a desenvolver pelas IES, pelos órgãos de gestão pedagógica, pelos docentes e pelos

estudantes. Nesta sessão (Tabela 4) debateram-se e partilharam-se experiências e propostas de ação em torno destes pontos.

14:30	Sessão de abertura	Apresentação do projeto e da sessão Flávia Vieira (UM); Gillian Moreira (UA)
14:45	Painel	Diversidade de perfis na sala de aula universitária e o trabalho do Diretor de Curso (Neilton da Silva UFRB); A diversidade na deficiência: os desafios e as respostas possíveis (Sandra Maria Ferreira Estêvão Rodrigues. GPI-UM); Práticas de inclusão na Universidade de Aveiro. Um estudo de caso sobre alunos com necessidades educativas especiais e alunos oriundos dos PALOP (Lucília Santos, Susana Ambrósio, Henrique Fonseca e Joana Ferreira, UA)
15:45	Debate, partilha de experiências e propostas de ação	
17:30	Encerramento	Flávia Vieira (UM)

Tabela 4: Programa da sessão - Inclusão/Integração de públicos diversificados.

Após a apresentação do painel que incluiu trabalhos de um estudante de doutoramento do Brasil sobre a diversidade de públicos que atualmente caracteriza o ensino superior, a apresentação das experiências, na primeira pessoa, de práticas de inclusão da Universidade do Minho através do Gabinete para a Inclusão (GPI), e a apresentação de um estudo sobre estudantes com necessidades educativas especiais e estudantes oriundos dos PALOP na Universidade de Aveiro, foi proposta aos participantes uma reflexão pessoal sobre estratégias de inclusão/integração. Para o efeito, foi fornecida para preenchimento, uma grelha onde cada presente identificava estratégias utilizadas, ou que poderiam ser utilizadas, pelas IES, pelos órgãos de gestão pedagógica, pelos docentes e pelos estudantes, relativas a experiências pessoais conhecidas e tidas com diferentes tipos de estudantes. A síntese final resultante de 18 respostas analisadas, incluiu, assim, a partilha destas experiências e as diferentes propostas de ação a serem analisadas (Tabela 5, Tabela 6, Tabela 7, Tabela 8, Tabela 9, Tabela 10, Tabela 11 e Tabela 12).

Instituição	Combate à segregação e criação de mecanismos que garantam a coordenação entre instâncias da instituição (P18) Regulamentação de políticas exequíveis (p.e. adaptação de serviços, eliminação de barreiras arquitetónicas) (P6) Diagnóstico da diversidade de deficiências na instituição (P17) Disseminação dos tipos de apoio existentes na instituição (P4) Acolhimento e aproximação dos estudantes com diversidade na deficiência (P17) Oferta obrigatória e gratuita da educação especial (P5) Concessão de benefícios (bolsas, alimentação, material escolar) e apoio à formação profissional e procura de emprego (P5)
Orgãos de gestão pedagógica	Apoio aos docentes na resposta contextualizada aos estudantes (P4) Levantamento das necessidades humanas e materiais (P5) Criação de cursos que assegurem a inclusão (P5) Criação de espaços de reflexão para os docentes (P17) Identificação de casos que necessitem de inclusão/integração e informação, principalmente, aos respetivos professores (P18)
Professores	Formação docente na área da educação especial e práticas inclusivas (P5, P6, P18) Adaptação dos materiais de estudo às necessidades dos estudantes (P4) Conhecimento dos estudantes (P17)
Estudantes	Envolvimento dos estudantes em práticas de apoio aos colegas com NEE(P4) Criação de grupos de estudantes voluntários para apoiar os colegas com NEE (P5) Manifestação da necessidade de ajuda/apoio por parte dos estudantes com NEE(P17) Apresentação dos reais problemas para que possam ser ajudados e percebidos (P18)

Tabela 5: Estratégias de inclusão/integração: estudantes com NEE.

Instituição	Identificação da deficiência na matrícula (em articulação com família, médico, psicólogo) e comunicação atempada aos docentes (P2, P3) Disponibilização de informação (a docentes, estudantes, funcionários administrativos) acerca da síndrome de Asperger (limitações, estratégias facilitadoras da inclusão) (P2, P3) Apoio do gabinete pedagógico aos estudantes durante o seu percurso académico (P3)
Orgãos de gestão pedagógica	Estabelecimento de linhas de ação orientadoras para cada um dos casos em articulação com o Gabinete Pedagógico (P2) Acompanhamento periódico dos estudantes com pelo Diretor de Curso (P3)
Professores	Formação/apoio aos docentes antes e durante o contacto com os estudantes (P2) Realização de reuniões dos docentes dos estudantes com Asperger (p.e.discutir resultados) (P2) Reuniões periódicas entre os professores e os seus estudantes com Asperger (p.e. monitorizar a aprendizagem, detetar problemas) (P3)
Estudantes	Sensibilização dos estudantes para a inclusão (P2) Formação focalizada na promoção da inclusão dos colegas com Asperger (P2) Acompanhamento dos colegas com Asperger em atividades de cariz social (p.e. espetáculos culturais, cinema) (P3)

Tabela 6: Estratégias de inclusão/ integração: Estudantes com NEE - síndrome de Asperger.

Instituição	Informação atempada ao docente sobre a inclusão na turma de estudantes com dislexia (P7) Integração dos estudantes com dislexia em turmas mais pequenas (P7)
Orgãos de gestão pedagógica	Formação aos docentes e técnicos sobre práticas de apoio a estudantes com dislexia (P7)
Professores	Discurso pausado (P7) Atribuição de um maior período de tempo para a realização das tarefas de aprendizagem (P7)
Estudantes	

Tabela 7: Estratégias de inclusão/ integração: Estudantes com NEE – dislexia.

Instituição	Desenho e implementação de estratégias de inclusão (P12) Formação dos serviços académicos no sentido de providenciarem uma logística adequada (P12)
Orgãos de gestão pedagógica	Produção de regulamentos que acautelem o modo de lidar com as situações (P12) Contacto com os estudantes e identificação de formas de resolver os problemas (P12)
Professores	Formação para lidar com estudantes de mobilidade condicionada (P12)
Estudantes	Formação sobre o modo de integrar os colegas (P12)

Tabela 8: Estratégias de inclusão/ integração: Estudantes com NEE - dificuldades motoras.

Instituição	Sinalização dos problemas e criação de estruturas de apoio, acompanhamento logístico e pedagógico (P11) Informação aos professores sobre as necessidades especiais dos estudantes (P14) Formação a colaboradores que lidem com este tipo de estudantes (P10) Acompanhamento dos estudantes durante os exames pelo gabinete pedagógico (P14) Disponibilização aos estudantes dos meios técnicos necessários à consecução das atividades de aprendizagem (P8)
Orgãos de gestão pedagógica	Sensibilização dos docentes/ da comunidade escolar para o problema do estudante (P8, P9) (In)formação aos docentes sobre técnicas de auxílio a este tipo de estudantes (P8) Inclusão de um intérprete de língua gestual nas aulas teóricas e práticas (P9) Apoio aos docentes que trabalham com este tipo de estudantes (P10) Informação aos professores sobre os problemas dos estudantes (P11)
Professores	Formação no âmbito das necessidades deste tipo de estudantes (P10) Produção de materiais didáticos adequados às necessidades dos estudantes (P10) Fornecimento prévio aos estudantes dos materiais didáticos/ elementos de estudo em formato adequado (P8, P11, P14) Fornecimento de documentos de apoio aos estudantes (P9) Apoio individual aos estudantes na aula (P8) Comunicação frontal para possibilitar a leitura labial e auxílio aos estudantes na interpretação (P14) Disponibilização de um maior período de tempo para a realização dos exames (P14) Articulação de procedimentos entre professores do mesmo estudante (P11)
Estudantes	Formação de grupos de trabalho que integrem estudantes com e sem deficiência (P8) Auxílio aos os colegas com deficiência nas tarefas de sala de aula (P9, P11) Alguns estudantes desempenharem o papel de intérpretes de língua gestual (P9) Promoção da inclusão deste tipo de estudantes no grupo-turma (P10) Trabalho em grupo e partilha de informação (P11)

Tabela 9: Estratégias de inclusão/ integração: Estudantes com NEE - dificuldades visuais e/ou auditivas.

Instituição	
Orgãos de gestão pedagógica	Análise das dificuldades dos estudantes no acompanhamento das aulas e implementação de medidas que permitam colmatá-las (P15)
Professores	Flexibilidade quanto à assiduidade (P15) Possibilidade de realização individual dos trabalhos (P15) Aulas tutoriais para resolução de dúvidas (P15)
Estudantes	Consciencialização dos estudantes "tradicionais" para a realidade dos estudantes maiores de 23 (P15)

Tabela 10: Estratégias de inclusão/ integração: Trabalhadores estudantes.

Instituição	Criação de módulo de ambientação online (P16)
Orgãos de gestão pedagógica	Criação de UC (Práticas de estudo e aprendizagem)
Professores	Orientações claras, especificas por tarefa/atividade (P16)
Estudantes	Partilha de documentos (p.e. resumos, fichas de leitura) (P16)

Tabela 11: Estratégias de inclusão/ integração: Estudantes adultos, profissionalmente ativos, com família, que retomam os estudos após anos de interregno.

Instituição	Oferta formativa na área da Língua Portuguesa, contemplando dimensões culturais e sociais (P1) Instituição do uso de Inglês nas aulas, nos departamentos que recebem estudantes ERASMUS (P13)
Orgãos de gestão pedagógica	Participação de representantes dos estudantes ERASMUS em reuniões do Conselho Pedagógico (p.e. partilhar sentimentos, experiências) (P1) Criação da figura de tutor (um tutor por cada grupo de 4/5 estudantes ERASMUS) (P1) Incentivo aos docentes para a lecionação em Inglês (P13)
Professores	Lecionação das aulas em Inglês (P1) Abordagem nas aulas, sempre que possível, de particularidades sociais e culturais dos países de origem dos estudantes (P1) Ouvir os estudantes e compreender a sua cultura (P1)
Estudantes	Participação dos estudantes ERASMUS em atividades extra-aula, de âmbito científico, cultural e social (P1) Aproximação dos estudantes e partilha de vivências e culturas (P13)

Tabela 12: Estratégias de inclusão/ integração: Estudantes estrangeiros no âmbito do programa ERASMUS.

2.4. TUTORIA(S) E/OU ORIENTAÇÃO TUTORIAL: QUE OBJETIVOS? QUE PRÁTICAS? QUE POTENCIALIDADES? QUE LIMITAÇÕES?

A Escola Superior de Educação de Santarém acolheu a quarta sessão onde se pretendeu refletir sobre o tema da tutoria e da orientação tutorial, a partir da partilha de práticas em curso em 3 instituições de Ensino Superior. O objetivo central era levar os participantes a equacionar se a tutoria e/ou orientação tutorial é necessária nos seus contextos de intervenção; se sim, que tipo/modelo(s) de tutoria; e se, quando nos referimos a "tutoria" e a "orientação tutorial" estamos a partilhar o mesmo entendimento destes conceitos/processos. Nesta sessão (Tabela 13) partilharam-se e debateram-se as experiências apresentadas em torno da temática da tutoria/orientação tutorial.

Foi unanimemente considerado que a sessão, apesar de ter envolvido menos participantes do que o esperado (ou talvez até por isso), foi muito interessante e útil para todos. Em primeiro lugar, por ter permitido, a quem não estava muito familiarizado com o tema, conhecer diferentes conceções e práticas de tutoria já com algum conhecimento construído. Em segundo lugar, por ter favorecido um diálogo franco e um debate de ideias aberto e informal, que permitiu que efetivamente fossem colocadas em comum as questões e inquietações que o tema coloca a quem nele se envolve.

14:30	Sessão de abertura (Diretora da Escola Superior da Educação de Santarém)	Apresentação do projeto e da sessão Gillian Moreira (UA); Leonor Santos (ESE de Santarém)
14:45	Painel: Apresentação dos programas de tutoria de 3 instituições	Isabel Gonçalves (Instituto Superior Técnico); Sofia Viseu e Célia Figueira (UL/IE); Gillian Moreira e estudantes (UA)
16:00	Debate e discussão	
17:30	Encerramento	Leonor Santos (ESE de Santarém)

Tabela 13: Programa da sessão - Tutoria(s) e/ou orientação tutorial: que objetivos? Que práticas? Que potencialidades? Que limitações?

As práticas e experiências partilhadas referiram-se a:

Programa de Tutorado do IST. Este programa conta já com mais de 12 anos de existência e foca-se no apoio, por um lado, aos estudantes em perigo de insucesso e, por outro, nos que poderão atingir a excelência.

Programa de Tutoria e Programa de Mentorado do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. O primeiro, a iniciar-se, encontra-se desenhado para se centrar no apoio aos estudantes por parte de um conjunto de professores voluntários. O segundo, já mais consolidado, assenta no apoio estudante-estudante, procurando-se articular a maior diversidade de aspetos possível.

Programa de Tutoria da Universidade de Aveiro. Este programa tem já alguns anos de existência e tem como objetivo principal a integração académico e social dos estudantes do 1º ano. Para além de contar com o apoio de estudantes mentores, equaciona também o papel das OT (horas de orientação tutorial) que a Universidade instituiu para todas as UC dos cursos pós-Bolonha.

Entre as conclusões retiradas da sessão, destacamos:

- As polissemias dos conceitos, tanto de tutoria como de outros que muitas vezes lhe surgem associados na literatura e nos discursos sobre a mesma. As representações e conceitos prévios que os próprios sujeitos têm sobre ela e os outros termos, faz com que haja entendimentos diferentes: quando falamos de tutoria, não falamos todos do mesmo.

- As iniciativas e/ou programas de tutoria são diferentes de instituição para instituição (e provavelmente deverão sempre sê-lo), na medida em que procuram responder, tanto às características próprias de cada instituição (incluindo as diferentes culturas de trabalho), como às necessidades que fizeram emergir a própria tutoria.

- Um traço comum que parece existir entre as iniciativas de tutoria apresentadas (e outras conhecidas) é a preocupação, ainda que não exclusiva, com o desenvolvimento de competências transversais (e/ou desenvolvimento integral do estudante), bem como a incidência no momento de entrada do estudante no Ensino Superior.

- Ainda existe alguma resistência, nas IES, à ideia de tutoria. Especialmente porque esta é, muitas vezes, encarada por professores e por estudantes, como uma medida de remediação para os estudantes com dificuldades.

- Qualquer iniciativa de tutoria que se implemente precisa estar atenta aos efeitos que, de facto, produz. Ou seja, é preciso avaliar se efetivamente o programa é emancipatório do estudante, como geralmente se propõe, ou se, pelo contrário, pode configurar-se como um apoio excessivo e inibidor da autonomia do estudante.

- Poderá ser interessante potenciar articulações com programas de mentorado, ou seja, promover um trabalho articulado entre professores-tutores e estudantes-mentores.

- Importa perceber de que modos as instituições poderão reconhecer a participação de docentes e estudantes nestas iniciativas/programas.

A sessão contou com a presença de cerca de 20 participantes.

2.5 *WEBINAR*/BALANÇO FINAL

A sessão final decorreu sob a forma de uma videoconferência a partir da Universidade de Aveiro. Contou com a presença de todas as instituições participantes e organizadoras das sessões. Foram apresentados os relatórios finais expostos e discutidos os resultados encontrados, bem como perspetivas futuras de trabalho.

Desta forma, a sessão constitui-se como oportunidade para discutir algumas das questões pertinentes levantadas nas quatro sessões presenciais e propor ideias para a implementação de melhorias em diferentes instituições, e a diferentes níveis, como, por exemplo: o desenho de um programa de desenvolvimento sistemática de competências transversais entre estudantes dos primeiros anos na Universidade de Aveiro; a realização de um estudo sobre os estudantes com necessidades educativas especiais numa licenciatura da Universidade do Minho, e a implementação de estratégias e propostas para a melhoria da inclusão destes estudantes no próximo ano letivo.

O trabalho realizado ao longo das sessões permitiu a consciencialização da relação entre as várias temáticas, e a reflexão, nesta última sessão, sobre, por exemplo, a articulação possível e benéfica entre os programas de tutoria e o desenvolvimento de competências transversais e a inclusão de públicos diversificados. Referiu-se ainda o potencial das TIC enquanto recurso que pode servir o desenvolvimento de competências transversais (como as de negociação, comunicação, autonomia, literacia digital), e enquanto espaço de inclusão de públicos diversificados. Por outro lado, as práticas institucionais e pedagógicas de inclusão de públicos diversificados podem elas próprias ser promotoras do desenvolvimento de competências transversais.

Identificaram-se assim algumas áreas de desenvolvimento de ações no futuro próximo, incluindo, para além dos já mencionados, a introdução ou adaptação de programas de tutoria existentes ou iniciativas que visam o acompanhamento dos estudantes no seu percurso académico em contextos locais, com enfoque na necessidade de introduzir mecanismos de monitorização e de melhoria; e o aproveitamento das oportunidades proporcionadas pelas TIC na criação de espaços de aprendizagem inovadores e colaborativos, capazes de fomentar o desenvolvimento de competências sociais e comunicativas.

Ficou claro, através da apresentação dos quatro relatórios, que a intervenção pedagógica, com vista à melhoria das práticas, tem obrigatoriamente de ser pensada e refletida, monitorizada e avaliada, e que, neste sentido, só uma abordagem colaborativa, partilhada e estruturada poderá ter um impacto sustentável nas práticas no ensino superior. Desta forma, a estratégia proposta pela continuação deste projeto nas diferentes instituições foi a do desenho, da implementação e da avaliação de práticas-piloto, a sua discussão e divulgação em rede, através da plataforma online, prometendo, assim, a partilha de práticas e da reflexão sobre elas, bem como o desenvolvimento de uma cultura de melhoria e de inovação.

3. Criação de um espaço online interativo para o registo e partilha de boas práticas

Relativamente ao segundo objetivo proposto para o projeto, da criação de um espaço online interativo para o registo e partilha de boas práticas de uma cultura de qualidade na formação no ensino superior, foi criado e encontra-se já disponível o repositório

(https://docs.google.com/forms/d/1P8xyiJaWp1Z_CjkTL2behcOvevwkW0PdqbkGiJ1k2o8/viewform?c=0&w=1&usp=mail_form_link).

O link de acesso a este espaço foi enviado a todos os participantes nas diversas sessões de trabalho, com a indicação de que o mesmo visa recolher as práticas que foram apresentadas ao longo das sessões de partilha e outras que se consideram relevantes com vista a alimentar um espaço online de discussão e divulgação de práticas, previsto como objetivo do referido projeto. Por forma a aumentar a divulgação e partilha, foi solicitado a todos os que participaram nas sessões, que divulgassem o formulário entre outros potenciais contribuintes para esta recolha.

Simultaneamente, foi concebido um sistema informático para o projeto, com base no trabalho realizado, elaborado com a finalidade de partilhar, divulgar e discutir boas práticas realizadas ou a realizar, dando continuidade às atividades do projeto durante um ano. No final deste período, serão avaliados os resultados e impacto deste sistema com vista a sua continuação ou descontinuação. Esta plataforma encontra-se no seguinte endereço: http://www.pensarepartilhar.pt/.

Para além destas iniciativas de criação de ferramentas de recolha, registo e discussão de práticas, foram disponibilizados durante o projeto outros mecanismos de divulgação e discussão, nomeadamente: uma página Facebook - https://www.facebook.com/pages/Pr%C3%A1ticas-de-Qualidade-no-Ensino-Superior/420155224828881?fref=photo; e uma página no Twitter - https://twitter.com/3pqes.

4. Conclusões

Para além das práticas partilhadas no quadro das temáticas abordadas, o presente projeto permite uma reflexão sobre os efeitos e as potencialidades de um trabalho em rede na melhoria das práticas no ensino superior. Neste sentido, foram permanentemente referidas possibilidades de colaboração futura entre os diversos agentes educativos que fazem parte integrante das IES da rede nas áreas já identificadas, bem como discutidas a eventual transferibilidade e aplicabilidade dos resultados encontrados a diferentes domínios e contextos científicos.

Relativamente ao espaço interativo criado, pretende-se que os registos que aí vão sendo colocados possam constituir-se como conhecimento sobre as boas práticas das IES nos campos referenciados. Para o efeito e como sugestão de trabalho futuro, parece-nos importante a continuada divulgação e reflexão sobre estas questões,

procurando que este caráter público da função do ensino permita o desenvolvimento de uma cultura de ensino de qualidade.

5. AGRADECIMENTOS

Agradece-se o apoio financeiro da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) através do projeto Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português, bem como a disponibilidade de todos os que participaram ativamente no desenvolvimento deste projeto, e o apoio das instituições que acolheram as sessões.

6. REFERÊNCIAS

Alarcão, I. (2009). Prefácio. In I. Huet, N. Costa, J. Tavares, & A.V. Baptista (Eds.), *Docência no ensino superior - partilha de boas práticas* (pp. 7-10). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Alderman, L., Towers, S., & Bannah, S. (2012). Student feedback systems in higher education: a focused literature review and environmental scan. *Quality in Higher Education*, *18*(3), 261-280.

Barnett, R. (1997). *Realizing the university*. London: Institute of Education, University of London.

ENQA (2005). Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area. Retrieved from http://www.enqa.eu/files/ENQA%20Bergen%20Report.pdf

Filippakon, O., & Tapper, T. (2008). Quality assurance and quality enhancement in higher education: contested territories? *Higher Education Quarterly*, *62*(1-2), 84-100.

Harvey, L. (2009). A critical analysis of quality culture. Disponível em http://www.inqaahe.org/admin/files/assets/subsites/1/documenten/1241773373_16-harvey-a-critical-analysis-of-quality-culture.pdf

Harvey, L., & Williams, J. (2010). Fifteen years of quality in higher education. *Quality in Higher Education*, *16*(1), 3-36.

Hénard, F., & Roseveare, D. (2012). Fostering quality teaching in higher education: policies and practices. OECD. Disponível em http://www.oecd.org/edu/imhe/QT%20policies%20and%20practices.pdf

Huet, I., Costa, N., Tavares, J., & Baptista, A.V. (2009). *Docência no ensino superior - partilha de boas práticas*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Huet, I. Costa, N., & Tavares, J. (2009). Descrição de um percurso. In I. Huet, N. Costa, J. Tavares, & A.V. Baptista (Eds.), *Docência no ensino superior - partilha de boas práticas* (pp. 11-16). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Loukkola, T., & Zhang, T. (2010). *Examining quality culture: Part 1 – quality assurance processes in Higher Education Institutions*. Brussels: European University Association.

Machado dos Santos, S. (s/d). *Análise comparativa dos processos europeus para a avaliação e certificação de sistemas internos de garantia da qualidade* (Versão de Trabalho 1.0). Lisboa: A3ES.

Rosa, M.J., Sarrico, C.S., & Amaral, A. (2012). Academics' perceptions on the purposes of quality assessment. *Quality in Higher Education*, *18*(3), 349-366.

Sursock, A., & Smidt, H. (2010). *Trends 2010: A decade of change in European Higher Education*. Brussels: EUA.

Vieira, F. (2002). Pedagogic quality at university: What teachers and students think. *Quality in Higher Education*, *8*(3), 255-272.

Vieira, F. (2005). Transformar a pedagogia na universidade? *Currículo sem Fronteiras*, *5*(1), 10-27.

Vieira, F. (2009). Developing the scholarship of pedagogy: pathfinding in adverse settings. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, *9*(2), 10-21.

Competências Transversais para Ciências e Tecnologia

Ruy Araújo Costa, João Sotomayor, Cláudio Fernandes, Madalena Dionísio, José Manuel Fonseca, José Carlos Kullberg e Nelson Chibeles Martins, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa,

Resumo

Pelo terceiro ano consecutivo todos os alunos do primeiro ano da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) frequentaram no Período Intercalar, inserido no Novo Perfil Curricular da FCT/UNL, a unidade curricular CTCT - Competências Transversais para Ciências e Tecnologia, parcialmente financiada, nesta terceira edição, por meio do projeto **Competências Transversais para Ciências e Tecnologia**, Processo 159/ID/2014, no âmbito do Programa de Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português. Apresenta-se neste documento um resumo do funcionamento da unidade curricular.

Palavras-chave: FCT/UNL; competências transversais, *soft skills*

Abstract

For the third consecutive year every 1st year FCT-UNL student attended the course CTCT - Competências Transversais para Ciências e Tecnologia during the Interim Term. This third edition was partially funded through the project **Competências Transversais para Ciências e Tecnologia**, Processo 159/ID/2014, under the aegis of the Programa de Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português Programme. In this document the authors present a brief description of the aforementioned course.

Keywords: FCT/UNL; Transversal Competencies; Soft Skills.

1. INTRODUÇÃO

A Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) foi criada em Novembro de 1977, contando em 2015 com 14 Departamentos (Ciências e Engenharia do Ambiente, Ciência dos Materiais, Engenharia Mecânica e Industrial, Física, Informática, Matemática, Química, Ciências da Terra, Ciências da Vida, Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Civil, Ciências Sociais Aplicadas, Conservação e Restauro, Ciências e Tecnologia da Biomassa), **14 centros de investigação** reconhecidos pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (dos quais 3 classificados com "**excecional**" e 4 com "**excelente**"), 535 docentes e investigadores e 169 funcionários. A FCT/UNL serve uma comunidade estudantil de mais de 7500 alunos dos quais cerca de 1400 são alunos de pós-graduação (mestrado e doutoramento). Os alunos de primeiro e segundo ciclo distribuem-se por uma grande variedade de cursos de Licenciatura com três anos de duração (Biologia Celular e Molecular, Bioquímica,

Conservação-Restauro, Matemática, Química Aplicada, Engenharia Geológica) e de Mestrado Integrado em Engenharia com 5 anos de duração (Ambiente, Biomédica, Civil, Eletrotécnica e de Computadores, Física, Engenharia e Gestão Industrial, Informática, Materiais, Mecânica, Micro e Nanotecnologias) demonstrando desta forma uma significativa heterogeneidade quer ao nível da preparação de base (as "*hard skills*"), quer nas suas motivações, capacidades de comunicação, formas de trabalho e relacionamento interpessoal, que condicionam fortemente o seu desempenho académico.

Com vista a reduzir as assimetrias entre alunos e potencializar o seu sucesso não só durante a vida escolar mas, também, no mercado de trabalho, procedeu-se no ano letivo 2012/13 a uma reestruturação geral dos cursos da FCT/UNL tendo sido introduzido um Período Intercalar de 5 semanas, entre os dois semestres tradicionais, no qual se criou a unidade curricular (UC) de CTCT, obrigatória para todos os alunos do primeiro ano da Faculdade (exceção para a Licenciatura em Conservação e Restauro). No ano letivo de 2014/15 a disciplina de CTCT foi lecionada na FCT/UNL pelo terceiro ano consecutivo.

2. CTCT - Competências Transversais para Ciências e Tecnologia (2014/15)

A unidade curricular de CTCT foi lecionada no ano letivo 2014/15 no Período Intercalar de 5 semanas entre 19 de janeiro e 20 de fevereiro de 2015. CTCT é lecionada a par das unidades curriculares obrigatórias no período intercalar para os restantes anos de frequência na faculdade (1º ano – CTCT – Competências Transversais para Ciências e Tecnologia; 2º ano – Ciência Tecnologia e Sociedade; 3º ano – Introdução à investigação científica/Introdução à prática profissional; 4º ano – Empreendedorismo). Em 2014/15 estiveram inscritos em CTCT, 1114 alunos.

Conteúdos Programáticos

De forma sensibilizar os alunos do primeiro ano da FCT/UNL para a necessidade de aumentarem as suas competências transversais e potencializarem a sua empregabilidade no futuro, a disciplina apresenta cinco áreas temáticas semanais:

1ª semana - Planeamento Curricular para a Empregabilidade

Dedicada ao Planeamento Curricular para a Empregabilidade (Lowden, K., Hall, S., Elliot, D., & Lewin, 2011). Os alunos são preparados para escreverem um CV e uma

carta de motivação, foram colocados perante entrevistas de alguns candidatos a emprego e tiveram um primeiro contacto com os testes psicotécnicos. Pretende-se nesta semana sensibilizar os alunos para a necessidade de enriquecerem os seus curricula durante o período em que frequentam a FCT/UNL. As "*hard-skills* garantem a entrevista" e as "*soft-skills* garantem o emprego" (Jolly, 2012) é uma das muitas ideias que se pretende que os mesmos retenham na 1ªsemana de CTCT.

2ª SEMANA - GESTÃO DO TEMPO, TRABALHO EM EQUIPA E LIDERANÇA

Na 2ª semana de CTCT os alunos foram sensibilizados para a necessidade de gerir bem as suas atividades no tempo, para a importância do trabalho em equipa e para a necessidade de cada vez mais se dominarem os paradigmas de liderança. Com atividades muito variadas os alunos compreendem a relação entre os três tópicos da semana que se dominados e associados a bons conhecimentos técnicos facilitam e aumentam o sucesso profissional e pessoal.

3ª SEMANA - UTILIZAÇÃO AVANÇADA DE FOLHAS DE CÁLCULO

Nesta semana os estudantes desenvolveram as suas competências na utilização de folhas de cálculo Excel, nomeadamente no contexto das Ciências e Tecnologia. Faz-se uma revisão sobre os diferentes tipos de gráficos. Introduz-se a procura referenciada de informação. Exemplifica-se a utilização do Solver em diferentes contextos. Faz-se uma breve introdução ao módulo de Visual Basic do Excel, com a programação de algumas funções, apresentando-se algumas macros e, finalmente, faz-se uma apresentação de utilização do Excel em diferentes contextos e diferentes áreas das Ciências e Tecnologia.

4ª SEMANA - PESQUISA BIBLIOGRÁFICA, ANÁLISE DE INFORMAÇÃO. ÉTICA E DEONTOLOGIA

Nesta semana os estudantes são confrontados com a necessidade de melhorar as suas competências em informação. Grande parte dos alunos têm contacto e efetuam pela primeira vez pesquisas no Google Académico, no RCAAP-repositório de Acesso Aberto Português e na Biblioteca de Conhecimento Online (b-on). Discutem-se também questões relacionadas com a Ética, Códigos Deontológicos profissionais e a sua relevância no meio académico e também profissional.

5ª SEMANA - COMUNICAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

A última semana é dedicada à Comunicação. Os estudantes prepararam resumos manuscritos de pequenos artigos de divulgação científica e elaboraram apresentações orais, pequenos documentos escritos e um poster sobre um tema científico de interesse transversal. Ao longo da semana os alunos praticam e recebem recomendações relativas às diferentes formas de comunicação com que se terão de se confrontar na faculdade e ao longo da sua vida profissional.

ORGANIZAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR

Os 114 alunos inscritos em CTCT foram repartidos por 33 turmas práticas cada uma com 32 a 36 alunos, e 8 turmas teórico-práticas com entre 105 e 165 alunos. As aulas práticas tiveram lugar de segunda a quarta-feira (num total de 10 horas semanais por turma) e as teórico-práticas foram lecionadas às quintas-feiras (num total de 2 horas semanais por turma), que funcionaram sempre que possível em simultâneo. As aulas teórico-práticas destinam-se a fazer o enquadramento da matéria apresentada durante a semana e a analisar os aspetos fortes e os aspetos a melhorar das aprendizagens da semana.

De forma a enriquecer a experiência dos alunos nesta unidade curricular, e incentivar as suas capacidades de adaptabilidade e trabalho em equipa, as turmas práticas foram construídas de forma a garantir a maior heterogeneidade possível em termos de género e de cursos, decorrendo em grupos de quatro alunos que mudaram todas as semanas de forma a maximizar o contacto mútuo entre os alunos. Cada grupo foi sempre constituído por quatro estudantes de cursos distintos, estando representados os dois géneros.

CORPO DOCENTE

Em 2014/15 a Comissão Coordenadora de CTCT foi constituída por 5 docentes, com experiência na UC desde a sua criação. A Comissão desenvolveu as atividades de preparação do funcionamento da UC entre setembro de 2014 e janeiro de 2015, procedendo à revisão dos materiais a utilizar na docência das aulas práticas e teórico-práticas, e procedendo à formação dos docentes sobre os conteúdos da UC e o seu funcionamento. No Período Intercalar 4 dos Coordenadores lecionaram as turmas teórico-práticas (cada um, duas turmas), ficando o quinto Coordenador a cargo da gestão da base de dados da avaliação dos alunos (ver Método de Avaliação).

Os 33 turnos de aulas práticas foram lecionados por uma equipa de 33 docentes, dos diversos Setores Departamentais da FCT/UNL. Os docentes foram indicados pelos Presidentes dos vários Departamentos envolvidos, tendo em atenção os perfis dos mesmos, contexto intensivo da docência desta UC e o contacto próximo dos docentes com os alunos do 1º ano (60 horas em 5 semanas).

Todos os docentes envolvidos receberam formação prévia sobre os conteúdos programáticos de CTCT em sessões realizadas em setembro e outubro de 2014. De entre as ações de formação destaca-se a presença e dinamização da primeira formação por parte Dra. Odete Fachada, reconhecida especialista em gestão de recursos humanos, que ao transmitir ao corpo docente de CTCT a perspetiva do mercado de trabalho inspirou diversas atividades da UC.

Durante o período de formação a Comissão Coordenadora de CTCT distribuiu aos docentes um conjunto de mais de 500 slides de apoio às aulas práticas, guiões das aulas, enunciados e materiais de suporte às diversas atividades escolhidas para as aulas.

De forma a garantir aos docentes todo o apoio logístico necessário e resolver qualquer imprevisto ocorrido durante o período de aulas (podendo até substituir os docentes em caso de urgência), contrataram-se oito alunos finalistas que foram selecionados de entre os diferentes cursos da FCT-UNL. Estes alunos funcionaram como Monitores da UC e receberam também formação completa.

AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Atendendo à importância pedagógica das atividade práticas propostas para a UC, a avaliação contínua foi a solução colocada à disposição dos alunos não existindo aprovação por exame final. Nas mais de 40 atividades de avaliação realizadas na UC de CTCT, foram considerados um de três tipos de avaliação de acordo com o caráter da atividade: binária (0 - não fez o mínimo; 1 - fez pelo menos o mínimo) para atividades simples (cerca de 20), com três níveis de avaliação (1 – desempenho fraco; 2 – desempenho médio; 3 – desempenho elevado) destinadas a atividades mais estruturadas (cerca de 15) e, finalmente, com cinco níveis de avaliação (1 – desempenho muito fraco; 2 – desempenho fraco; 3 – desempenho médio; 4 – desempenho bom; 5 – desempenho muito bom) limitada a atividades complexas com variados elementos passíveis de serem avaliados (cerca de 10). Em todas as avaliações, a não realização da tarefa correspondeu sempre ao valor zero.

De forma a incentivar a participação dos alunos nas aulas, considerou-se que a obtenção de **Frequência** seria obrigatória para que um aluno pudesse ser admitido ao processo de avaliação. A Frequência foi obtida se o aluno tivesse assistido a pelo menos 80% das horas das aulas práticas (P) lecionadas no seu turno P e, adicionalmente, a pelo menos 3 aulas teórico-práticas (TP). Para os alunos com estatuto especial aceite pelos Serviços Académicos e que comprovadamente não pudessem participar nas aulas foi proposto um método de avaliação alternativo que incluiu a dispensa destes alunos da obtenção de Frequência.

Muitas das atividades de avaliação individual foram criadas na plataforma moodle permitindo aos alunos aceder à atividade fora do período letivo e poderem ser objeto de correção automática.

Ao longo das 5 semanas os resultados das avaliações semanais foram disponibilizados no moodle no início da semana seguinte, permitindo ao aluno acompanhar a evolução do seu desempenho ao longo do tempo.

A avaliação de conhecimentos abrangeu três vertentes: Participação (com um peso de 20%), Trabalho Individual (40%) e Trabalho de Grupo (40%).

O Trabalho Individual foi decomposto em três componentes: Escrita Presencial Individual (EPI), Escrita Não Presencial Individual (ENPI) e Oral (Porta-Voz – PV).

A avaliação da área do Trabalho de Grupo incluiu duas componentes: Trabalho de Grupo (TG), e Auto e Hetero Avaliação (AHA).

No quadro seguinte, esquematiza-se as diferentes componentes da avaliação e seu domínio de cotação (em valores):

Componente de Avaliação	**Participação**	**Individual**			**Grupo**	
		EPI	**ENPI**	**PV**	**TG**	**AHA**
Domínio de Cotação (valores)	-2,0 a 4,0	0 a 4	0 a 2,5	0 a 1,5	0 a 6,5	0 a 1,5

Tabela 1: Componentes da avaliação e seu domínio de cotação.

Para um aluno com Frequência, a aprovação foi obtida se na totalidade das componentes avaliadas o aluno obteve uma nota igual ou superior a 9,5 valores e a sua classificação final corresponde ao arredondamento simétrico desta nota.

A gestão dos dados da avaliação contínua desta UC foi, atendendo ao número de alunos e diferentes tipos de atividades, foi uma tarefa complexa da qual se ocupou

um dos Coordenadores da UC a tempo inteiro, não tendo assim lecionado qualquer turma teórico-prática.

Resultados Obtidos

Dos 1114 alunos inscritos, constatou-se que 49 não frequentaram a UC (cerca de 4%). Dos 1065 alunos que frequentaram as aulas, 26 não obtiveram Frequência (cerca de 2,4% dos alunos que frequentaram), pelo que não puderam ser formalmente avaliados. Dos 1039 alunos avaliados, 5 foram reprovados (i.e., uma taxa de Reprovação de 0,5%), tendo-se obtido os resultados que observamos na Figura 1 seguinte:

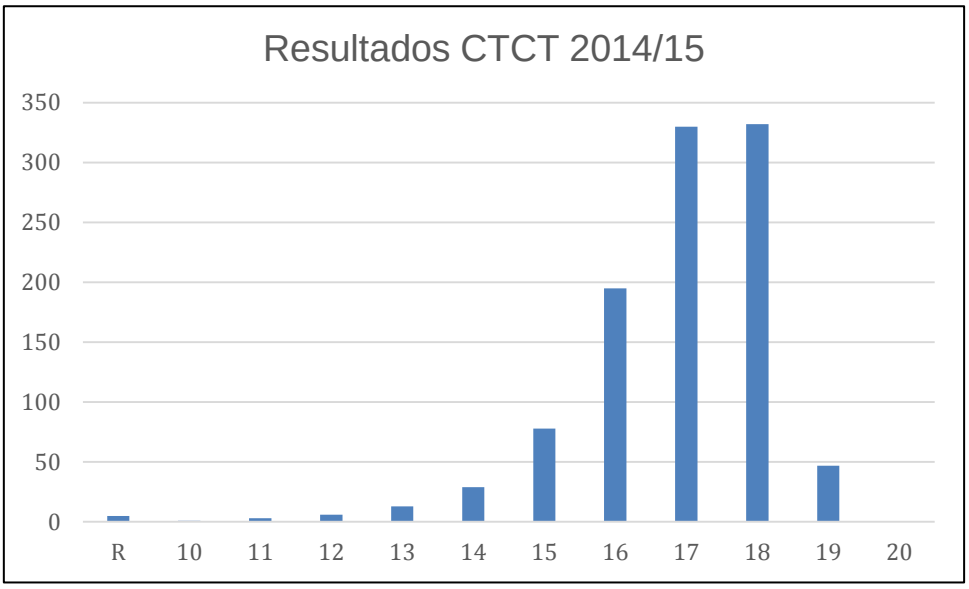


Figura 1: Resultados dos alunos avaliados em CTCT 2014/15.

Avaliação de CTCT pelos Estudantes

De forma a avaliar a reação dos estudantes à UC, foi disponibilizado um Inquérito anónimo na plataforma moodle, que mereceu a resposta de 745 dos 1065 alunos que frequentaram as aulas de CTCT (cerca de 70% de respostas).

Sobre a assiduidade constata-se que apenas 16% dos estudantes reconhecem ter faltado a alguma aula P ou TP sem qualquer motivo inultrapassável ou justificável – ver Figura 2.

Não faltei a qualquer aula!	38%	281
Só faltei a 1 aula P por motivos inultrapassáveis/justificados.	16%	122
Só faltei a 1 aula TP por motivos inultrapassáveis/justificados.	11%	81
Só faltei a aulas (P ou TP) por motivos inultrapassáveis/justificados.	19%	142
Faltei a pelo menos 1 aula (P ou TP) SEM motivos inultrapassáveis/justificados.	16%	119

Figura 2: Resultados dos Inquéritos – Assiduidade.

Sobre o interesse despertado pelos vários temas abordados constata-se que os estudantes valorizaram as aprendizagens nesta UC, com destaque para o Planeamento Curricular para a Empregabilidade, a Utilização Avançada de Excel e a

	1 2 3 4 5	
S1: Planeamento Curricular para a Empregabilidade		4.4
S2: Gestão do tempo. Trabalho em Equipa. Liderança		3.8
S3: Utilização Avançada de Folhas de Cálculo		4.2
S4: Pesquisa Bibliográfica e Análise de Informação. Ética e Deontologia.		3.2
S5: Comunicação em Ciências e Tecnologia		3.5

Gestão do Tempo, Trabalho em Equipa e Liderança – ver Figura 3.

Figura 3: Resultados dos Inquéritos – Interesse dos Temas Semanais.

Como esperado, os alunos indicam preferir o registo de proximidade que se estabelece nas aulas práticas (interesse elevado/muito elevado), ao contexto menos pessoal das aulas teórico-práticas (ainda assim, consideradas com interesse médio/elevado) – ver Figura 4.

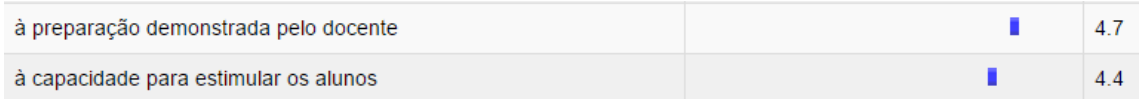
	1 2 3 4 5	
práticas		4.1
teórico-práticas		3.3

Figura 4: Resultados dos Inquéritos – Interesse das Aulas.

Muito relevante é a perceção dos estudantes sobre a preparação e capacidade dos docentes das aulas práticas – ver Figura 5 a – e dos docentes das aulas teórico-práticas – ver Figura 5 b.



a) Docentes das turmas práticas



b) Docentes das turmas teórico-práticas

Figura 5: Resultados dos Inquéritos – Preparação e Capacidade dos Docentes.

Muito interessante e gratificante é a perceção dos estudantes sobre a qualidade da organização da unidade curricular – ver Figura 6.



Figura 6: Resultados dos Inquéritos – Organização da UC.

Adicionalmente, os estudantes puderam registar os seus comentários anónimos, globalmente muito positivos. Deixam-se em seguida alguns desses comentários.

3. Conclusão

A unidade curricular (UC) de **Competências Transversais para Ciências e Tecnologia** (CTCT) surgiu com a reformulação curricular dos cursos da FCT/UNL, que originou o chamado "Novo Perfil Curricular", que começou a funcionar no ano letivo de 2012/13.

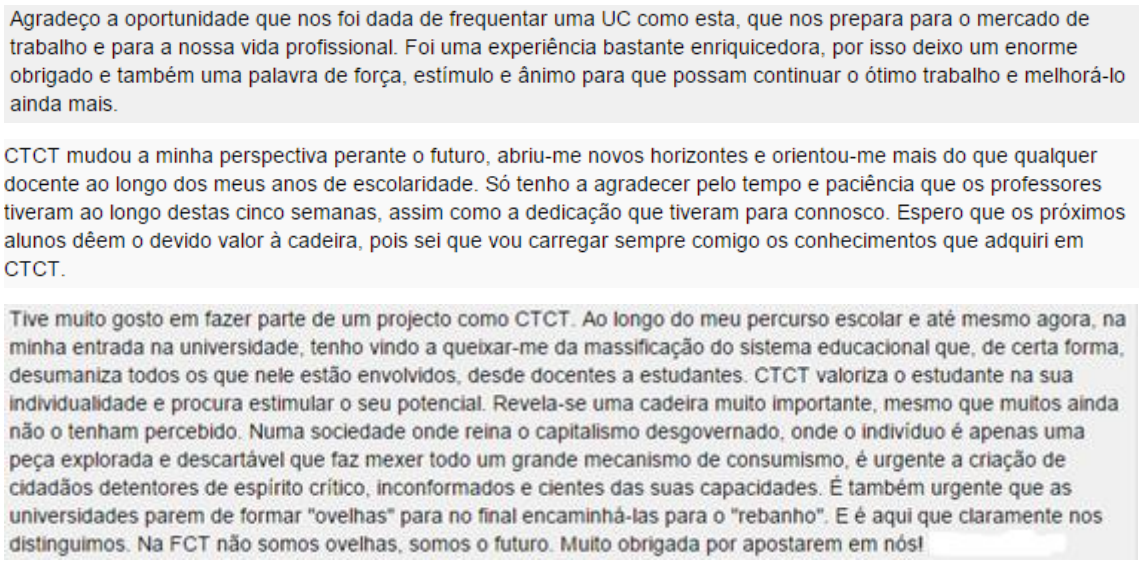


Figura 7: Resultados dos Inquéritos – Alguns comentários.

A conceção desta UC a nível de conteúdos programáticos, de metodologias de ensino, de formação de docentes, de constituição de turmas transversais explica o enorme sucesso que facilmente se reconhece a CTCT na FCT/UNL. A estratégia adotada para a docência da UC, nomeadamente a utilização de muitas atividades práticas, turmas "transversais", grupos semanais de alunos de diferentes cursos, foi sem dúvida impulsionadora da boa receção da UC junto dos estudantes.

4. AGRADECIMENTOS

O Financiamento concedido ao projeto **Competências Transversais para Ciências e Tecnologia**, Processo 159/ID/2014, no âmbito do Programa de Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português contribuiu para o sucesso redobrado da edição 2014/15 de CTCT. Deseja-se que, adicionalmente, a divulgação pública desta UC no âmbito do Programa de Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português possa traduzir-se na compreensão da importância do ensino das Competências Transversais no Ensino Superior, nomeadamente na área das Ciências e Tecnologia.

5. REFERÊNCIAS

Anguís, D. (2012). Development and Assessment of Generic Competences in Engineering Degrees Through Creativity. *Journal of Technology and Science Education*, *2*(1), 22–30. doi:10.3926/jotse.34

Fachada, M. O. (2014). *Liderança - A prática da Liderança - A Liderança na prática*. Edições Silabo.

Jolly, S. S. (2012). Developing Soft Skills for Enhancing Employability of Engineering Graduates. *International Journal of Engineering and Management Research*, *2*(5), 54–56.

Lawlor, K. B. (2012). Smart Goals: How the Application of Smart Goals can Contribute to Achievement of Student Learning Outcomes. *Journal of Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, *39*.

Lowden, K., Hall, S., Elliot, D., & Lewin, J. (2011). *Employers' perceptions of the employability skills of new graduates*. Edge Foundation 2011, 4 Millbank, London SW1P 3JA.

Práticas integradas de educação formal e não-formal de ciências nos cursos de formação inicial de professores

Ana V. Rodrigues[1) 2)] ; Cecília Galvão[5)] ; Cláudia Faria[5)] ; Conceição Costa[4)] ; Isabel Cabrita[1) 2)]; Isabel Chagas[5)] ; Fátima Jorge[1) 3)]; Fátima Paixão[1) 3)]; Filomena Teixeira[1) 4)]; Patrícia Sá[1)]; Teresa Neto[1) 2)]; Rui Vieira[1) 2)]; Patrícia João[1) 2)]

[1)]Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores - Universidade de Aveiro; [2)]Departamento de Educação da Universidade de Aveiro; [3)]Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco; [4)]Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra; [5)]Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Resumo

O estudo que se apresenta teve como principal finalidade identificar, caracterizar e partilhar, a nível de Instituições de Ensino Superior (IES), ações desenvolvidas nos cursos de formação de profissionais de educação, que potenciassem a promoção de competências de planificação, implementação e avaliação de práticas integradas de educação formal e não-formal em ciências (PIEC).

O estudo contemplou todas as IES públicas portuguesas que ofereciam cursos de formação de professores com componente de ciências: 25 IES e 75 cursos. Como técnica de recolha de dados optou-se pelo inquérito por entrevista, dirigida aos coordenadores/diretores de curso (C/D). O retorno foi de 72%. Os dados foram analisados com recurso à técnica de análise de conteúdo através de um sistema categorial misto.

Os C/D consideraram as PIEC muito importantes e afirmaram que os estudantes também lhe reconheciam importância para a sua formação, considerando contribuírem para o desenvolvimento dos seus conhecimentos, capacidades, atitudes e valores. Apesar disso, 11% dos inquiridos admite não se desenvolver PIEC em qualquer das Unidades Curriculares (UC) dos cursos dos quais são responsáveis. Em relação aos outros cursos, são identificadas as UC onde essas práticas predominam, assim como estratégias/atividades desenvolvidas. Relativamente à perceção dos C/D sobre a preparação dos estudantes para desenvolver PIEC, nas suas futuras práticas profissionais, 65% afirma ser insuficiente.

Palavras chave: educação em ciências; educação formal e não formal; ensino superior; formação de professores.

Abstract

The present study had as main purpose to identify, characterize and share, at the level of higher education institutions (HEI), actions developed in training courses for education professionals that promote planning, implementation and evaluation of integrated practices of formal and non-formal science education (IPSE).

The study included all Portuguese public HEI that offer teacher training courses with science component: 25 HEI and 75 courses. For data collection an interview survey, directed to the course coordinators /

directors (C / D) was used. The response was 72%. Data were analyzed through content analysis using a mixed categorical system.

The C / D considered the IPSE very important and said that students also recognized its importance to their training, considering its contribution to the development of their knowledge, skills, attitudes and values. Nevertheless, 11% of respondents admitted not to develop IPSE in any of the curricular units of the courses for which they are responsible. For the other courses, the curricular units where such practices predominate were identified, as well as the strategies / activities developed. Regarding the perception of the C / D on the preparation of students to develop IPSE in their future professional practice, 65% claimed to be insufficient.

Keywords: science education, formal and non-formal education, higher education, teaching training

1. INTRODUÇÃO

As orientações das políticas educativas internacionais tais como, a "Estratégia Europa 2020", a iniciativa "Juventude em Movimento" (CE, 2010), o "Quadro Estratégico EF 2020" (CUE, 2009), as "Metas Educativas 2021" (Organização dos Estados Iberoamericanos [OEI], 2010) são unânimes na definição das prioridades: (i) melhorar a qualidade de educação garantindo as competências essenciais e a excelência; (ii) melhorar a formação inicial e contínua de professores; (iii) reforçar a investigação científica e (iv) promover oportunidades de educação ao longo da vida.

A qualidade da educação de um país dependerá, necessariamente, da qualidade da formação dos seus professores. Estes desempenham um papel vital na sociedade ao ajudar os indivíduos a desenvolver o seu potencial de crescimento pessoal e bem-estar e ao contribuir para que desenvolvam um leque complexo de competências de que irão precisar como cidadãos (CE, 2007).

O exercício de uma cidadania de dimensão planetária implica a compreensão da dimensão científica das atuais problemáticas. A necessidade de aumentar os níveis de literacia científica da população é, hoje, reconhecida e valorizada internacionalmente (Acevedo-Díaz, 2004; Fensham, 2004; Osborne & Dillon, 2008; Rocard et al., 2007). De facto, a educação em ciências em contextos formais contribui para este aumento. Contudo, por si só, não é suficiente. Os contextos de educação em ciências não formais e informais são, também, componentes fundamentais para a promoção da literacia científica da população numa perspetiva de aprendizagem ao longo da vida.

Atualmente, os sistemas educativos têm à sua disposição um número considerável de centros e museus de ciências que promovem a educação científica, proporcionando

uma melhor compreensão do uso e aplicações dos conhecimentos e artefactos científicos e tecnológicos e as relações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente. É neste sentido que as orientações nacionais e internacionais para a educação em ciências, sobretudo em países ocidentais, recomendam complementar o currículo de ciências com experiências em contextos não-formais, sugerindo, como parte importante da formação dos estudantes, experiências pessoais e sociais em ambientes fora da escola (Guisasola & Morentin, 2007; ICSU, 2011; NRC, 2009).

Apesar disso, são muitos os estudos que sugerem uma preparação deficitária dos professores para a planificação, orientação e avaliação de visitas de estudo a espaços de educação não-formal, sendo a preparação do pré e do pós visita inexistente ou incipiente (Faria & Chagas, 2012; Guisasola & Morentin, 2007; Jarvis & Pell, 2005; Rodrigues, 2011). Assim, o que se tem verificado é que as visitas escolares são demasiado apoiadas nas propostas dos próprios Centros de Ciência (Falk, Storksdieck & Dierking, 2007; Tal & Morag, 2007), ficando, por vezes, desarticuladas do currículo escolar (Guisasola & Morentin, 2007; Kisiel, 2006).

Face a esta emergente realidade é necessário incorporar estas recomendações no desenho de programas de formação inicial e contínua de professores, nomeadamente ao nível dos conteúdos relacionados com a formulação de objetivos de aprendizagem e da seleção de estratégias e atividades apropriadas para a aprendizagem em espaços de educação não-formal (ex. museus/centros de ciência). A presença desta dimensão na formação de professores contribuirá para um melhor uso das oportunidades de aprendizagem que as visitas a espaços de educação não-formal oferecem, maximizando o potencial impacte que estas experiências têm sobre a aprendizagem (DeWitt & Osborne, 2007).

É tendo por base esta problemática que este artigo dá conta de um estudo realizado a nível nacional que teve como objetivo identificar, caracterizar e partilhar a nível de Instituições de Ensino Superior (IES), as ações (ex. definição de objetivos, estratégias, atividades) desenvolvidas nos cursos de formação de profissionais de educação, que potenciassem a promoção de competências no sentido da planificação, implementação e avaliação de Práticas Integradas de Educação Formal e Não-formal de Ciências (PIEC). Definindo-se assim a seguinte questão orientadora da investigação: "Como é que as IES responsáveis pela formação de professores promovem/devem promover nos estudantes competências no sentido da planificação, implementação e avaliação de práticas integradas de educação formal e não-formal de ciências?"

O desenvolvimento do estudo é relatado de seguida e consiste na apresentação do quadro teórico de suporte (1), seguido da explicitação dos procedimentos metodológicos de recolha e análise dos dados (2), da apresentação e discussão dos dados (3) e culminando com a formulação de algumas considerações finais

2. QUADRO TEÓRICO DE SUPORTE AO ESTUDO

Durante a realização do estudo foi necessário clarificar: concetualmente e terminologicamente os termos formal, não-formal e informal e sua associação aos conceitos de educação, ensino e aprendizagem (2.1); o que se entende por perspetiva integrada de educação (2.2) e por práticas integradas de educação em ciências (2.3); as competências essenciais do professor para desenvolver PIEC (2.4) e; a existência de práticas integradas de educação em ciências no ensino superior.

2.1. CLARIFICAÇÃO CONCETUAL E TERMINOLÓGICA DOS TERMOS FORMAL, NÃO-FORMAL E INFORMAL

De acordo com a clarificação concetual e terminológica apresentada por Rodrigues (2011), assume-se no presente estudo, que:

- O **ensino**, dado o seu carácter sempre intencional, nunca poderá ser de cariz informal. Considera-se apenas que possa ser **formal** (havendo intenção de ensinar tendo por base os programas nacionais oficiais) ou **não-formal** (havendo intenção de ensinar tendo por base objetivos que não fazem necessariamente parte dos programas nacionais oficiais).

- A **aprendizagem**, sendo um processo predominantemente pessoal, intrínseco a cada indivíduo, não poderá ser classificada em formal, não-formal e informal. Considera-se que poderá ser mais ou menos intencional, planeada e consciente, e que pode ocorrer em diferentes ambientes ou contextos, estes sim, formais, não formais e informais.

- A **educação** pode ser: formal, não-formal e informal. A **educação formal** caracteriza-se pelo processo que resulta em aprendizagens de conteúdos considerados valiosos, vinculadas ao Currículo e programas oficiais, através do desenvolvimento de atividades (de ensino e ou autoaprendizagem), visando uma qualificação ou graduação. A **educação não-formal** carateriza-se pelo processo que resulta em aprendizagens de conteúdos considerados valiosos, através do desenvolvimento de atividades (de ensino e ou autoaprendizagem), que não estão vinculadas ao Currículo e programas oficiais, nem visam, necessariamente, uma

qualificação ou graduação. A **educação informal** é aquela que se realiza não intencionalmente ou, pelo menos, sem a intenção de educar (ou seja, não há ensino), quando, em decorrência de atividades ou processos desenvolvidos sem a intenção de produzir a aprendizagem, pessoas vêm a aprender certos conteúdos considerados valiosos.

A educação não-formal e a informal, ocorrem fora da escola, em outras instituições, ou de maneira inteiramente não institucionalizada, assim como podem ocorrer dentro da própria escola coexistindo com a educação formal.

2.2. PERSPETIVA INTEGRADA DE EDUCAÇÃO

Uma educação de futuro terá de ser obrigatoriamente de cariz integral. É pois fundamental que na formação dos indivíduos as obrigatórias especializações inerentes ao seu percurso profissional sejam feitas num contexto de integração dos saberes. Para tal é necessário aprofundar a visão transdisciplinar da educação (Morin, 2000).

Na mesma linha, a Comissão Europeia (2001) reconhece e defende que a educação formal, promovida nas escolas, universidades e centros de formação profissional, assim como a educação não-formal e informal, fomentadas no exterior desse enquadramento, são igualmente essenciais ao desenvolvimento das competências-chave de que os indivíduos atualmente necessitam, numa perspetiva pessoal, cívica, social e ou profissional. Pinto e Pereira (2011) realçam que para o desenvolvimento dessas competências, inscritas num modelo de desenvolvimento humano e social, é fundamental a articulação entre a educação formal e não-formal. Ao combinar os estudos, o trabalho e as atividades de tempos livres com experiências de aprendizagem em contextos de educação informal, não-formal e formal poder-se-á contribuir para melhorar a qualidade e aumentar a eficácia do ensino e da formação, tornando-os mais atraentes.

A educação e formação ao longo da vida, e em vários domínios, implica assumir que as competências-chave necessárias só poderão ser adquiridas através de uma aprendizagem efetuada simultaneamente em contextos formais, não-formais e até informais. A articulação entre os dois primeiros é, portanto, de importância crucial. De acordo com Boshier (2011) numa sociedade de aprendizagem ideal, assente em princípios de educação ao longo da vida, será possível a todos os indivíduos optar facilmente por diferentes contextos de aprendizagem ao longo da vida, num quadro aberto, fluido, dinâmico e democrático de uma sociedade de aprendizagem.

2.3 PRÁTICAS INTEGRADAS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

No presente estudo, e de acordo com Rodrigues (2011), considera-se que as práticas integradas de educação em ciências incorporam várias dimensões de integração das quais se destaca:

- **Integração dos conceitos e fenómenos científicos** com a realidade local.
- **Integração das aprendizagens** desenvolvidas em contexto formal, não-formal e informal.
- **Integração das atividades** desenvolvidas nos diferentes contextos (atividades curriculares, atividades de enriquecimento curricular, atividades desenvolvidas em sala de aula, laboratório ou no espaço não-formal, visitas de estudo).
- **Integração da educação em ciências ao longo da vida dos indivíduos: (i)** antes da entrada do indivíduo na escola; **(ii)** durante o tempo de escolarização do indivíduo (de forma integrada com as aprendizagens desenvolvidas formalmente); e **(iii)** depois do tempo de escolarização (que varia de indivíduo para indivíduo).
- **Integração a nível intergeracional** através da partilha de experiências entre gerações distintas: **(i)** desenvolvimento de projetos com instituições de terceira idade; **(ii)** desenvolvimento de projetos por pais e filhos, avós e netos; **(iii)** colaborações diversas com pessoas singulares com diferentes saberes.
- **Integração interciclos** através do desenvolvimento de projetos de ciências (exposições, workshops, dispositivos experimentais, teatros científicos) para apresentar e, ou, expor à escola, agrupamento ou comunidade, por grupos de alunos do mesmo nível etário (da mesma turma ou ano) ou grupos de alunos com níveis etários distintos (anos ou ciclos diferentes).
- **Integração multi, inter e transdisciplinar, através do** desenvolvimento de atividades/projetos de cariz interdisciplinar, tendo subjacente uma abordagem holística de temáticas atuais: a nível histórico, geográfico, literário, matemático, científico e tecnológico.
- **Integração na formação inicial e contínua de professores, proporcionando** formação de professores numa perspetiva de educação integrada do processo de ensino e aprendizagem das ciências nos seus diferentes contextos formal, não-formal e informal.

- **Integração com a investigação,** sustentando as PIEC na investigação e investigando sobre as PIEC.
- **Integração entre todos os participantes** no processo: professores, alunos, monitores, auxiliares técnicos, administrativos, pais, autarquia, investigadores, e outros parceiros da comunidade.

As práticas integradas de educação em ciências podem assim ser entendidas como um conceito didático que não se dissocia do próprio conceito de educação como um constructo que concebe o desenvolvimento do ser humano como um todo (assente nos pilares do saber/conhecimento, do fazer, do ser, do viver juntos, participar ativamente…). Assim sendo, o conceito de práticas integradas de educação em ciências associa intencionalmente as diferentes áreas do saber conduzindo assim à relevância de falar de práticas que se desenvolvem na interação entre contextos formais e contextos não-formais de educação (Paixão, 2015)[1].

A nível operacional pode ainda considerar-se que a integração ocorre quando o espírito ou filosofia de educação de um dos ambientes, formal ou não formal, "contamina" o outro, contribuindo para a reformulação dos seus objetivos e práticas de educação (Martins, 2015)[2].

2.4. COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS DO PROFESSOR PARA DESENVOLVER PRÁTICAS INTEGRADAS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA

Tendo por base o trabalho desenvolvido por Sá e Paixão (2013), definiram-se no âmbito deste estudo onze competências essenciais do professor para desenvolver PIEC, a saber:

1. Reconhece e compreende a importância de uma educação científica para todos desde os primeiros anos de escolaridade através de atividades desenvolvidas em contextos de aprendizagem formais, não-formais e informais;
2. Domina as diferentes perspetivas de Educação em Ciências e compreende as suas implicações no ensino das ciências em contextos formais e não-formais;
3. Valoriza a importância de um ensino integrado das ciências;
4. Conhece as orientações nacionais e internacionais para a Educação em Ciências;
5. Domina os conteúdos científicos das áreas disciplinares que leciona e estabelece interligações com outras áreas disciplinares, a um nível ajustado ao ciclo de escolaridade que leciona;

6. Conhece e domina diferentes metodologias e estratégias de ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade;
7. Promove a aprendizagem das ciências em espaços formais, não formais e informais
8. Planifica as atividades a realizar (em contexto formal, não formal...);
9. Recorre a infraestruturas, equipamentos e recursos científicos (ex. Museus de Ciência, laboratórios de ciências e respetivo equipamento);
10. Recorre a situações problemáticas e/ou a questões-problema para introduzir, de forma contextualizada, os vários conteúdos a explorar;
11. Monitoriza o progresso dos alunos nas aprendizagens alcançadas nos diferentes contextos de aprendizagem.

2.5 PRÁTICAS PIEC NO ENSINO SUPERIOR

O projeto teve como ponto de partida algumas iniciativas inovadoras de formação e de investigação que têm vindo a ser desenvolvidas pelos elementos da equipa, nas diferentes instituições a que pertencem. Assim, na Universidade de Aveiro (UA), na Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC) e de Castelo Branco (ESECB) e no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEUL) tem havido uma aposta no desenvolvimento de competências potenciadoras de práticas integradas de educação formal (EF) e não-formal (ENF) de ciências, nos futuros profissionais de educação, nomeadamente: (i) incentivo à participação em visitas de estudo a espaços de educação não-formal, nacionais e internacionais; (ii) criação de oportunidades de contacto dos futuros profissionais com situações de planificação e de práticas de ensino com vista à integração de contextos formais e não-formais; (iii) desenvolvimento de projetos de investigação pelos estudantes na linha da interação entre contextos formais e não-formais, identificando espaços de educação não-formal locais e desenvolvendo atividades e recursos que potenciam a integração formal e não-formal de ciências e desta com outras áreas do currículo, com destaque para a matemática; (iv) criação e dinamização de espaços de educação não-formal de ciências no seio de instituições de educação formal. Neste âmbito, destacam-se: (i) o caso do Jardim da Ciência (http://www.ua.pt/jardimdaciencia/) da UA que tem como singularidade o facto de se encontrar dentro de uma instituição de formação de profissionais de educação, onde os estudantes têm a oportunidade de explorar os diferentes módulos temáticos do espaço, e posteriormente, apoiar na orientação de

visitas de estudo de escolas; (iii) o caso do Horto de Amato Lusitano, espaço de educação não-formal situado no espaço envolvente da ESECB, usado no âmbito do desenvolvimento de projetos de investigação-ação no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada; e (iv) o caso do Centro Integrado de Educação em Ciências (www.ciec.vnb.pt) da Escola Ciência Viva de Vila Nova da Barquinha, um espaço singular a nível internacional, concebido com base em trabalho de investigação conduzido na UA, que tem sido usado, também, como recurso de formação inicial de futuros profissionais de educação, nomeadamente, pelas IES das quais fazem parte os elementos da equipa do projeto. Foram estas as práticas inovadoras que se pretendeu partilhar e melhorar, assim como conhecer outras práticas desta natureza realizadas nas outras IES envolvidas na formação de futuros profissionais de educação.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com a questão/finalidade de investigação visou-se identificar, caracterizar, partilhar e intervir nas práticas desenvolvidas pelas IES na formação de profissionais de educação com vista ao incremento de PIEC. Para tal começou-se por fazer o mapeamento dos cursos de Licenciatura em Educação Básica (LEB) e Mestrados relacionados com o ensino das ciências das Instituições Públicas de Ensino Superior Portuguesas (incluindo as ilhas), a saber: Mestrado em Educação pré-escolar e/ou Ensino do 1.º CEB; Mestrado em ensino do 1.º e 2.º CEB; Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º CEB e secundário; Mestrado em Ensino de Física e Química no 3.º CEB e secundário; Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º CEB e secundário. Na tabela 1 apresentam-se os 75 cursos identificados nas 25 IES portuguesas que oferecem este tipo de curso.

Cursos	
Licenciatura em Educação Básica	20
Mestrado em Educação Pré-escolar e/ou Ensino do 1º CEB	19
Mestrado em Ensino do 1º e 2º CEB	13
Mestrado em Ensino da Matemática no 3º CEB e secundário	10
Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º CEB e secundário	7
Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º CEB e secundário	6

Tabela 1: Número de cursos de LEB e Mestrados relacionados com o ensino de ciências das IES portuguesas.

Para a recolha dos dados optou-se pelo inquérito por entrevista através do contacto aos responsáveis de curso (Coordenador/a e/ou Diretor/a) no sentido de responderem à entrevista, recorrendo, sempre que necessário, à participação de outros docentes do curso.

Nesse sentido, e tendo em conta a questão/finalidade da investigação, definiram-se os objetivos da entrevista e posteriormente as questões (Tabela 2), concebendo-se assim o guião da entrevista.

Foram disponibilizadas as seguintes modalidades de resposta: via email, *Skype*® ou presencial (com exceção das IES da Madeira e dos Açores, que só poderiam responder por escrito ou *Skype*®).

Objetivos	Questões
Percecionar a importância que o diretor, coordenador e/ou docente atribui ao desenvolvimento de práticas integradas de educação formal e não-formal em ciências, nos cursos de formação de profissionais de educação.	1. Como Diretor/a, Coordenador/a e/ou Docente deste curso, qual a sua/vossa opinião sobre a pertinência de práticas integradas de educação formal e não-formal em ciências? Pode justificar?
Averiguar a existência de práticas integradas de educação formal e não-formal em ciências no curso.	2. Neste curso estão a ser desenvolvidas estas práticas integradas de educação formal e não-formal em ciências? (se não, passe para questão 7)
Identificar as unidades curriculares do curso e seu enquadramento em que são desenvolvidas atividades integradas de educação formal e não-formal em ciências.	3. Se sim, em que unidades curriculares? Em que secção ou parte da unidade curricular se identificam evidências de práticas? E em que contextos?
Conhecer as atividades/ações/estratégias formativas desenvolvidas de integração de educação formal e não-formal em ciências.	4. Que atividades/ações/estratégias de integração de educação formal e não-formal em ciências, são desenvolvidas nessas unidades curriculares?
Identificar a perceção dos estudantes sobre as atividades integradas de educação formal e não-formal em ciências desenvolvidas, nomeadamente para o seu desenvolvimento pessoal, profissional e social.	5. Têm registo do *feedback* dos/as estudantes e dos/as docentes sobre o desenvolvimento destas atividades/ações de integração de educação formal e não-formal em ciências? (se não, passe para a questão 7) 6. Se sim: 6.1 Qual a importância que os/as estudantes atribuem às atividades integradas de educação formal e não-formal em ciências, nomeadamente para o seu desenvolvimento pessoal, sociocultural e profissional? 6.2 Qual a sua/vossa opinião sobre a preparação dos/as estudantes para desenvolver atividades integradas de educação formal e não-formal em ciências, no final do curso?
Identificar as condicionantes/ constrangimentos para o desenvolvimento mais efetivo e sistemático destas práticas, nos cursos de profissionais de educação.	7. O que poderá ser feito, neste curso, para fomentar o desenvolvimento das práticas integradas de educação formal e não-formal em ciências?

Tabela 2: Objetivos e respetivas questões da entrevistas aos responsáveis pelas UC.

Para a análise dos dados obtidos, a partir da entrevista, e tendo por base o enquadramento teórico e conceptual da investigação, a questão e finalidade que a guiam recorreu-se à técnica de análise de conteúdo, com recurso ao software *WebQDA*®. O instrumento de análise concebido assumiu a forma de sistema de categorias. Este sistema de categorias foi elaborado usando um processo misto (indutivo-dedutivo) e contempla as seguintes macro categorias de análise: (1) Importância de PIEC na formação de professores; (2) Existência de PIEC no curso; (3) Práticas de PIEC desenvolvidas nos cursos; (4) Perceção dos estudantes sobre a importância das PIEC; (5) Perceção dos docentes sobre a preparação dos estudantes para o desenvolvimento das PIEC; (6) Constrangimentos ao desenvolvimento das PIEC nos cursos de formação de professores;(7) Sugestões para o desenvolvimento das PIEC nos cursos de formação de professores.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Dos 75 cursos contactados na pessoa do diretor/coordenador, obteve-se resposta à entrevista de 54, ou seja 72%. O grupo de cursos com maior percentagem de resposta foi o dos Mestrados de Educação Pré-Escolar e/ou Ensino do 1.º CEB (89,5%), enquanto que a menor percentagem de resposta foi a do Mestrado em Ensino da Biologia e Geologia (42,9%); de salientar que este foi o único grupo de mestrados contactados com percentagem de resposta inferior a 50% (Tabela 3).

Cursos inquiridos		Nº de respostas por tipo de curso	% de respostas
Mestrado em Educação Pré-escolar e/ou Ensino do 1º CEB	19	17	89,5%
Mestrado em Ensino da Física e Química	6	5	83,3%
Mestrado em Ensino da Matemática	10	8	80,0%
Licenciatura em Educação Básica	20	13	65,0%
Mestrado em Ensino do 1º&2º CEB	13	8	61,5%
Mestrado em Ensino da Biologia e Geologia	7	3	42,9%
Total	**75**	**54**	**72%**

Tabela 3: Número e percentagem de respostas obtidas por tipo de curso.

Das 25 IES inquiridas, 92% deram resposta à entrevista referente a pelo menos 1 curso, ou seja só não se obteve qualquer resposta de 2 IES (Tabela 4).

Número total de IES inquiridas	Resposta de pelo menos um curso	Resposta de todos os cursos
25	92%	44%

Tabela 4: Percentagem de instituições das quais se obteve resposta.

Assim, foram analisadas as respostas das entrevistas dos 54 cursos tendo por base o instrumento de análise concebido. Apresentam-se de seguida os resultados por dimensão de análise.

Relativamente à dimensão de análise *Importância de PIEC na formação de profissionais de educação* verificou-se que todos os docentes entrevistados, que responderam a esta questão, consideram muito importante desenvolver PIEC nos cursos de formação de profissionais de educação. São apontados como aspetos da importância de PIEC nos cursos: o desenvolvimento de competências *em*, *para* e *sobre* ciências (37,0%); a promoção da literacia científica e matemática numa perspetiva de cidadania (35,2%); a promoção da transposição didática das PIEC para as práticas dos futuros professores (25,9%); o incremento de diversidade de metodologias, estratégias e atividades a desenvolver com as crianças/jovens (20,4%); a consciencialização da importância da exploração de espaços de educação não-formal de ciências (20,4%); a formação integrada/holística dos futuros professores (18,5%) e; o incremento da compreensão das relações CTSA (11,1%).

No que respeita à dimensão de análise Existência de PIEC no curso, das 23 IES que responderam à entrevista, 21 dizem desenvolver PIEC em pelo menos um dos seus cursos.

Apesar de todos os entrevistados que responderam, tenham considerado que o desenvolvimento de PIEC era muito importante na formação de futuros profissionais de educação, apenas 48 (89%) afirmam desenvolver PIEC no curso (Tabela 5).

Cursos inquiridos	Nº de resposta	
	Cursos com PIEC	Cursos sem PIEC
Licenciatura em Educação Básica	12	1
Mestrado em Educação Pré-escolar e/ou Ensino do 1º CEB	14	3
Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º CEB	7	1
Mestrado em Ensino da Biologia e Geologia	3	0
Mestrado em Ensino da Física e Química	5	0
Mestrado em Ensino da Matemática	7	1
Total	**48**	**6**

Tabela 5: Cursos com e sem PIEC por tipo de curso.

Assim, a partir deste ponto, a análise das dimensões incidirá apenas nos 48 cursos que desenvolvem PIEC. Estes 48 cursos identificam diferentes UC onde as PIEC são desenvolvidas, sendo que, dada a diversidade de designações das mesmas se optou por organizá-las pela sua natureza, emergindo assim UC relacionadas com o conhecimento científico de conteúdo disciplinar e didático, prática pedagógica e seminário de investigação educacional.

Neste sentido, e tal como se pode verificar através da análise da Tabela 6, as PIEC assumem um destaque considerável nas UC cujo âmbito incide no conhecimento científico de conteúdo didático (73%), seguida das UC relacionadas com a prática pedagógica (52%).

Natureza da UC com PIEC nos cursos	LEB	Mestrado					**Total de cursos que referem**	
		Educação de Infância e/ou Ensino 1ºCEB	Ensino 1º e 2º CEB	Ensino Biologia e Geologia	Ensino Física e Química	Ensino de Matemática		
Conhecimento científico de conteúdo didático	11	10	3	3	3	5	35	73%
Prática Pedagógica	6	6	4	2	2	5	25	52%
Conhecimento científico de conteúdo disciplinar	8	0	2	1	0	4	15	31%
Seminário de investigação educacional	1	5	3	1	1	1	12	25%

Tabela 6: Natureza das UC com PIEC nos cursos inquiridos.

Em relação à dimensão de análise *de PIEC desenvolvidas nos cursos*, aferiu-se vários tipos de ações desenvolvidas nos diferentes cursos, sendo que muitas destas ações, apesar de ser consideradas pelos inquiridos como exemplos de PIEC, não revelavam explicitamente a sua existência, uma vez que se referiam apenas a situações de

exploração de contextos de educação não-formal, mas sem evidenciar e integração com os contextos de educação formal.

Assim verificou-se que apesar de todos os 48 cursos evidenciarem ações/atividades no âmbito das PIEC de forma implícita, apenas metade (52%) evidenciaram também realizar atividades onde as PIEC eram explícitas (Tabela 7).

	PIEC identificadas nos cursos	
	Explícitas	Implícitas
Licenciatura em Educação Básica	7	5
Mestrado em Educação Pré-escolar e/ou Ensino do 1.º CEB	8	6
Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º CEB	4	3
Mestrado em Ensino da Biologia e Geologia	2	1
Mestrado em Ensino da Física e Química	2	3
Mestrado em Ensino da Matemática	2	5
	25 (52%)	**23 (48%)**

Tabela 7: Atividades PIEC explícitas e implícitas por tipo de curso.

Dentro das atividades em que não existe explicitamente integração (Tabela 8), são referidas por mais de metade dos cursos as seguintes: "planificação de atividades letivas e m contextos ENF e EF" (69%) e a "Realização de visitas de estudo a contextos de ENF em ciências" (67%). Apresenta-se abaixo dois exemplos de evidências ilustrativas da existência deste tipo de atividades.

- "*Os alunos estudam um tema específico e planificam uma atividade para alunos, não em contexto de sala de aula.*" (IES-C4)
- "*...na UC de Didática de Estudo do Meio foi realizada uma visita de estudo que incluiu um percurso na zona histórica de Bragança e a visita ao Centro de Ciência Viva e Casa da Seda*" (IES-B1)

É ainda referido em 40% dos cursos a dinamização de atividades de cariz não-formal pelos estudantes, futuros professores, para crianças/jovens.

A nível das atividades em que existe explicitamente PIEC, os docentes das IES referem fazer:

- A exploração teórica de ENF e sua relação com a EF, onde analisam com os estudantes, futuros professores, aspetos conceptuais relacionados com a educação não-formal e exploram a integração desejada entre estas duas componentes da educação (referida em 23% dos cursos);
- A integração de conteúdos disciplinares e didáticos explorados em contextos de educação não formal (CENF) e em contextos de educação formal (CEF) (referidos em 6% dos cursos);
- A realização pelos alunos, futuros professores, de projetos de articulação entre a ENF e a EF no âmbito dos projetos de intervenção-investigação desenvolvidos em

contexto de estágio - relatório de estágio (referida em 13% dos cursos), tal como se ilustra no excerto abaixo:

"*Nas UC de Prática Pedagógica Supervisionada (PPS) / Seminário de Investigação Educacional (SIE) têm vindo a ser desenvolvidas intervenções, mais em PPS, e investigações, em SIE, centradas na articulação entre contextos de Educação em Ciências, como por exemplo visitas de estudo*" (IES-A3);

- A exploração de contextos ENF numa perspetiva integrada, referida em 31% dos cursos.

Tipo de atividades desenvolvidas nos cursos		LEB	Mestrado					Total de cursos que evidenciam	
			Educação Pré-escolar e/ou Ensino 1.ºCEB	Ensino 1.º e 2.º CEB	Ensino Biologia e Geologia	Ensino Física e Química	Ensino de Matemática		
Ausência de integração explícita	Planificação de atividades letivas em contextos ENF e F	7	7	6	3	4	6	33	69%
	Realização de visitas de estudo a contextos de ENF em ciências	11	8	6	2	3	2	32	67%
	Dinamização de atividades de cariz não-formal para crianças	6	5	4	0	2	2	19	40%
	Exploração de recursos não-formais	5	4	5	0	1	1	16	33%
	Analise e reflexão sobre contextos de educação não-formal	6	3	2	1	2	1	15	31%
	Desenvolvimento de VE com as crianças/jovens	3	3	3	1	3	0	13	27%
	Trabalhos de avaliação das aprendizagens das crianças em contextos de ENF e EF	1	2	1	0	1	0	5	10%
Integração explícita	Exploração de contextos ENF numa perspetiva integrada	6	4	2	1	0	2	15	31%
	Exploração teórica da ENF e relação com EF	3	3	2	1	2	0	11	23%
	Realização de projetos intervenção e investigação de articulação da ENF e EF	1	3	1	1	0	0	6	13%
	Integração de conteúdos aprendidos em contextos ENF e EF	2	0	0	0	0	1	3	6%

Tabela 8: Atividades PIEC que os inquiridos dizem existirem nos cursos.

Ao focarmos a análise nas IES, verificamos que das 20 IES que dizem ter PIEC nos seus cursos, seis (30%) não revela explicitamente PIEC em nenhum dos seus cursos.

No que concerne à dimensão de análise *perceção dos estudantes sobre a importância das PIEC*, verifica-se que 73% dos inquiridos dizem ter feedback dos estudantes, futuros professores, sendo que metade destes (51,4%) referem mesmo os aspetos pelos quais os estudantes consideram importante a existência de PIEC no curso para a sua formação (Tabela 9). O aspeto mais referido (44%) foi a promoção da transposição didática das PIEC, tal como se ilustra abaixo com o exemplo de uma das evidências:

"*os estudantes, futuros professores, consideram muito importante o desenvolvimento de atividades integradas de educação em ciências, pois para além de contribuírem para o desenvolvimento dos seus conhecimentos, capacidades, atitudes e valores enquanto cidadãos, permite-lhes também percecionar forma de promover as suas práticas pedagógicas no futuro de*

forma diferenciada e mais integrada, não só a nível dos distintos contextos de aprendizagem, mas também, a nível da integração das diferentes áreas do saber" (IES-A2)

Outros dois aspetos mais referidos (22%) foram a importância da exploração de espaços de ENF e a integração da educação não-formal em projetos de estágio. Apresenta-se o excerto abaixo como exemplo.

"*os alunos reconhecem que as atividades de ciências desenvolvidas nos diferentes contextos permitem de facto uma sistematização dos conhecimentos adquiridos e dão importância à aplicação prática desses conhecimentos*" (IES-B1)

Aspetos da importância de PIEC na formação de profissionais de educação	LEB	Mestrado					**Total de cursos que evidenciam**	
		Educação Pré-escolar e/ou Ensino 1ºCEB	Ensino 1º e 2º CEB	Ensino Biologia e Geologia	Ensino Física e Química	Ensino de Matemática		
Transposição didática	3	3	1	1	0	0	8	44%
Importância da exploração de espaços de ENF	2	0	1	1	0	0	4	22%
Integração da educação não-formal em projetos de estágio	1	0	0	1	2	0	4	22%
Formação integrada PE	0	0	0	1	0	0	1	6%
Diversificação metodológica	0	1	0	0	0	0	1	6%

Tabela 9: Aspetos da importância de PIEC na formação de profissionais de educação referidos pelos estudantes, de acordo com a perceção dos docentes inquiridos.

Relativamente à dimensão de análise *Perceção dos docentes sobre a preparação dos estudantes no desenvolvimento de PIEC*, dos 48 inquiridos, 26 responderam a esta questão, sendo que destes, 65% afirmam que a preparação dos estudantes para, futuramente, desenvolverem PIEC é insuficiente, e apenas 35% diz ser suficiente (Tabela 10).

Preparação dos estudantes	LEB	Mestrado					**Total de cursos que evidenciam**	
		Educação Pré-escolar e/ou Ensino 1.ºCEB	Ensino 1.º e 2.º CEB	Ensino Biologia e Geologia	Ensino Física e Química	Ensino de Matemática		
Suficiente	3	4	0	1	1	0	9	35%
Insuficiente	6	4	4	0	1	2	17	65%

Tabela 10: Perceção dos inquiridos sobre a preparação dos estudantes/futuros professores para desenvolverem PIEC após a formação inicial.

Quanto à dimensão de análise *Constrangimentos para o desenvolvimento de PIEC nos cursos de formação de professores*, foram apontados vários constrangimentos, dos quais se destaca: (i) "Falta de formação neste âmbito para os docentes do ensino", onde os docentes consideram deficitária a formação dos docentes do ensino superior neste âmbito, pelo que é sugerida a realização de cursos de formação, assim como a

participação em seminários/conferências sobre esta temática; e (ii) "Défice de estratégia/atividades que integrem práticas de educação formal e não-formal", sendo necessário estimular mais os alunos a desenvolverem estratégias/atividades que incluam a integração de práticas de educação formal e não-formal em educação em ciências, nos cursos de formação de professores, nas IES portuguesas (Tabela 11).

Constrangimentos ao desenvolvimento de PIEC nos cursos	LEB	Mestrado					**Total de cursos que evidenciam**	
		Educação Pré-escolar e/ou Ensino 1.ºCEB	Ensino 1.º e 2.º CEB	Ensino Biologia e Geologia	Ensino Física e Química	Ensino de Matemática		
Falta de formação neste âmbito para docentes ES	4	4	5	2	2	1	18	45,0%
Défice de estratégias/atividades que integrem práticas de educação formal e não-formal	4	4	3	1	1	2	15	37,5%
Logística complexa	6	3	2	1	0	0	12	30,0%
Reduzido trabalho colaborativo entre docentes	2	2	1	1	0	2	8	20,0%
Insuficiente relação entre IES e instituições de ENF	2	1	1	0	0	1	5	12,5%
Falta de tempo	2	0	1	0	1	1	5	12,5%
Reduzida valorização da educação em ciências	2	1	1	0	0	0	4	10,0%
Défice de coerência entre investigação e práticas no ES	0	0	0	0	1	0	1	2,5%

Tabela 11: Constrangimentos ao desenvolvimento de PIEC nos cursos.

Alguns dos inquiridos não apontaram explicitamente constrangimento, mas apresentaram sugestões de melhoria no sentido de um efetivo e mais abrangente desenvolvimento de PIEC nos cursos de formação de professores, por exemplo: (i)"*criar um sistema de certificação para as atividades em que os alunos futuros profissionais de educação participam no âmbito da dinamização de atividades para crianças/jovens em contextos de educação não-formal*" (IES-A2); (ii) atribuir "*maior peso da componente de formação em ciências na estrutura curricular da LEB*" (IES-I1); e (iii) "*iniciar mais cedo, logo no 1.º ano, o trabalho para posteriormente, no ano de estágio, poderem concretizar e refletir sobre essa experiência propondo melhorias*" (IES-C4).

5. CONCLUSÃO

Considera-se que os resultados do estudo contribuíram para uma melhor perceção de como é que as IES portuguesas responsáveis pela formação de professores promovem nos estudantes competências no sentido da planificação, implementação e avaliação de práticas integradas de educação formal e não-formal de ciências.

Obteve-se resposta a 72% dos cursos que envolvem formação de professores em Portugal, respeitantes a 92% de IES portuguesas. Das 23 IES que responderam à entrevista, três não têm PIEC em nenhum dos seus cursos e seis não evidenciam explicitamente PIEC e 14 apresentam exemplos explícitos de PIEC nos seus cursos.

Dos 48 cursos que dizem desenvolver PIEC, apenas metade o revelam de forma explícita. Estes dados remetem para uma carência de PIEC a nível dos cursos de formação de professores. Contudo, esta carência não está associada à falta de consciencialização da importância das mesmas pelos docentes do ES, nem dos estudantes, uma vez que esta é reconhecidas por todos os inquiridos. O défice de formação para os docentes do ES sobre PIEC foi o fator mais referido pelos inquiridos como entrave ao desenvolvimento de PIEC nos cursos de formação de professores. Outros fatores muito referidos foram o défice de propostas de estratégias/atividades integradas de educação em ciências no ES e as questões logísticas e financeiras associadas à exploração de contextos de educação não-formal (ex. visitas de estudo).

Neste sentido os resultados deste estudo apontam, nomeadamente, para a necessidade de:

- se desenvolverem programas de formação sobre PIEC para docentes de ES, em particular, para os que trabalham no âmbito da formação de professores;
- dar visibilidade a PIEC dos docentes ES através de encontros, seminários, etc, onde se possa refletir sobre a sua importância, mas também formas de o conseguir (exemplos de estratégias, exemplos de casos bem sucedidos, etc..)
- sensibilizar dirigentes das IES sobre a importância das PIEC para o desenvolvimento académico, pessoal e social dos estudantes, futuros professores, no sentido de apoio financeiro, nomeadamente a atividades a desenvolver em contextos não-formais de educação em ciências (ex. visitas de estudo, saídas de campo);
- se criar uma rede de práticas integradas de educação em ciências no ensino superior, que englobe e integre as dimensões da investigação, educação e formação;

Educação e formação são conceitos interligados que se desenvolvem em contextos diversos, formais e não-formais. As instituições responsáveis pela formação de profissionais da educação não podem alhear-se dessa realidade e devem promover práticas de formação que explicitem a integração de saberes dos dois contextos.

A formação de professores é um domínio de intervenção pública onde as melhores práticas devem existir, qualquer que seja a instituição em causa. Contribuir para que todas as instituições de formação desenvolvam os melhores modelos de formação no que respeita à integração de práticas de educação formal e não-formal de ciências

será um caminho promissor para melhor literacia científica dos futuros professores e, posteriormente, dos seus futuros alunos/as.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto «Práticas integradas de educação formal e não-formal de ciências: identificação, partilha e análise no ensino superior português | FCT - 138/ID/2014».

7. REFERÊNCIAS

Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1), 3-16.

Boshier, R. (2011). Better city. Better life! Lifelong learning with Canadian characteristics. In J. Yang & R. Valdés-Cotera (Eds.). *Conceptual evolution and policy development in lifelong learning*, (pp. 77-97). Germany: Institute for lifelong learning.

Comissão Europeia (2001). *Livro branco da comissão europeia. Um novo impulso à juventude europeia*. Bruxelas, 21 de novembro de 2014.

Comissão Europeia (2007). *Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu sobre a melhoria da qualidade da formação de professores*, 3 de Agosto de 2007. Comissão da Cultura e da Educação.

Comissão Europeia (2010). *Juventude em Movimento. Uma iniciativa para explorar o potencial dos jovens e garantir um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo na união europeia*. Comunicação da Comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões de 15 de setembro de 2010.

Conselho da União Europeia (2009). *Informações oriundas das instituições e dos órgãos da união europeia. Conclusões do Conselho de 12 de Maio de 2009 sobre um quadro estratégico para a cooperação no domínio da educação e da formação – "EF 2020"*.

DeWitt, J. & Osborne, J. (2007). Supporting teachers on science-focused school trips: towards and integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education , 29 (6)* , 685-710.

Falk, J.H., Storksdieck, M. & Dierking, L.D. (2007). Investigating public science interest and understanding: Evidence for the importance of free-choice learning. *Public Understanding of Science*, 16(4), 455-469.

Faria, C. & Chagas, I. (2012). School-visit to a science centre: student interaction with exhibits and the relevance of teachers' behavior. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 11, Nº 3,* 582-594.

Fensham, P.J. (2004). Increasing the relevance of science and technology education for all students in the 21st. *Science Education International*, 15 (1), 7-27.

Guisasola, J. & Morentin, M.(2007). Qué papel juegan las visitas escolares a los museos de ciencias en la aprendizagem de ciencia? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las ciencias, 25* (3), 401-414.

ICSU (2011). *Report of the ICSU Ad-hoc Review Panel on Science Education*. Paris: ICS.

Jarvis, T. & Pell, A. (2005) Factors influencing elementary school children's attitudes to science before, during and following a visit to the UK National Space Centre. *Journal of Research in Science Teaching* 42(1), 53-83

Kisiel, J. (2006). Making field trips work. *Science Teacher, 73*(1), 46-48.

Morin, E. (2000) Os *sete saberes necessários à educação do futuro*. S. Paulo: Cortez.

National Research Council (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits*. Washington: The National Academies Press.

OEI (2010). *Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los bicentenários*. Madrid: Cudipal. Disponível em http://www.oei.es/metas2021/libro.htm

Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections, a Report to the Nuffield Foundation*. Disponível em http://www.pollen-europa.net/pollen_dev/Images_Editor/Nuffield%20report.pdf.

Pinto, L. & Pereira, S. (2011). Educação não-formal para uma infância real. *Inducar-organização para a promoção da educação não-formal e integração social*, 1-12. Disponível em http://ebookbrowse.com/educacao-nao-formal-para-uma-infancia-real-pdf-d66119665

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (High Level Group on Science Education) (2007). *Science Education Now: a Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Bruxelas: Comissão Europeia. Disponível em http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf

Rodrigues, A. V. (2011). *A Educação em Ciências no Ensino Básico em Ambientes Integrados de Formação*. Tese de doutoramento não publicada. Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. https://ria.ua.pt/handle/10773/7226

Sá, P. & Paixão, M. F. (2013). Contributos para a clarificação do conceito de competência numa perspetiva integrada e sistémica. *Revista Portuguesa de Educação*, 26(1) (pp. 87- 114). (ISSN: 0871-9187).

Tal, T. & Morag, O (2007). School visits to Natural History Museums: teaching or enriching?. *Journal of Research in Science Teaching, 44, 5*, 747-769.

[1] Paixão, F. (2015). Intervenção no Painel "Formal e não formal: uma combinação (im)provável?" na Jornada "Partilha de práticas integradas de educação formal e não-formal de ciências", 20 de abril de 2015 em Vila Nova da Barquinha.

[2] Martins, I. P. (2015). Intervenção no Painel "Formal e não formal: uma combinação (im)provável?" na Jornada "Partilha de práticas integradas de educação formal e não-formal de ciências", 20 de abril de 2015 em Vila Nova da Barquinha

Pensamento Crítico em Rede no Ensino Superior: Reflexões de um Projeto de Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática da UTAD

Caroline Dominguez[1,2,3], Rita Payan[1,4,5], Gonçalo Cruz[1], Maria Manuel Nascimento[1,2,3], Helena Silva[1,6,7], Eva Morais[1,2,8], Felicidade Morais[1,6,9], José Lopes[1,6,7]

[1]Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)

[2]ECT, Escola de Ciências e Tecnologia, UTAD.

[3]CIDTFF, Centro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores",

[4]DZoo, Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias*, UTAD.*

[5]CECAV, Centro de Ciência Animal e Veterinária, UTAD, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

[6]ECHS, Escola de Ciências Humanas e Sociais, UTAD.

[7]CIIE, Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, U.Porto, Rua Alfredo Allen, 4200-135 Porto, Portugal

[8]CEMAPRE, Centro de Matemática Aplicada à Previsão e Decisão Económica, U.Lisboa

[9]CEL, Centro de Estudos em Letras, UTAD, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

Resumo

Neste trabalho discutem-se os resultados do projeto "Pensamento Crítico em Rede no Ensino Superior", financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia; este visava a divulgação da prática e da investigação desenvolvidas pelo grupo webPACT na UTAD, assim como a análise e discussão da investigação, formação e prática docente associada ao pensamento crítico desenvolvidas nas instituições de ensino superior portuguesas. O projeto possibilitou a criação de uma rede de partilha, bem como a caracterização inicial de práticas pedagógicas a serem desenvolvidas na área do pensamento crítico, e uma reflexão sobre o impacto da realização de projetos desta natureza para a melhoria e consolidação do trabalho desenvolvido pelo grupo webPACT na UTAD.

Palavras-chave: Ensino Superior, ensino/aprendizagem centrado no aluno, pensamento crítico, revisão entre pares.

Abstract

This paper discusses the results of the project "Critical Thinking Network in Higher Education", granted by the Foundation for Science and Technology, which aimed to spread the practice and research developed by the UTAD's webPACT group. It also intends to analyze and discuss the research, training and teaching practices associated with critical thinking in use by Portuguese higher education institutions. The project enabled the creation of a shared network, besides the initial characterization of pedagogical practices to be developed on the critical thinking area, and a

reflection on the impact of implementation of this kind of projects to improve and consolidate the work of the UTAD's webPACT group.

Keywords: higher education, teaching, learning, student-centered, peer review.

1. INTRODUÇÃO

Promover competências de pensamento crítico (PCr) é crucial para o sucesso académico no Ensino Superior (ES), numa perspetiva de aprendizagem ao longo da vida e de transição para o mercado de trabalho. No entanto, a Associação Europeia das Universidades destacou recentemente o défice ainda encontrado nestas competências (Blättler, Rapp, Solà, Davies, & Teixeira, 2013) em Portugal. Apesar de constar das políticas educativas, o ensino-aprendizagem do PCr é ainda pouco valorizado curricularmente, persistindo-se na memorização, evocação e transmissão de conhecimentos. Torna-se, pois, urgente potenciar o desenvolvimento de ações e projetos que promovam estas competências não intuitivas (Rivas & Saiz, 2010) consolidando a sua inclusão de forma interdisciplinar.

Não obstante as iniciativas desenvolvidas em algumas das Instituições de ES (IES), há ainda um longo caminho a percorrer para integrar estratégias promotoras do PCr nos diferentes cursos, seja através da articulação do desenvolvimento destas competências com os conteúdos curriculares, seja pela criação de parcerias de trabalho que rentabilizem recursos e aumentem o impacto dos projetos (Gil da Costa et al., 2014). Na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), o grupo webPACT (http://pcr.utad.pt/) tem vindo a desenvolver, desde 2012, uma metodologia de ensino em atividades conjuntas com alunos das mais diversas áreas do conhecimento, adotando técnicas de avaliação entre pares suportadas por tecnologias web, pelas quais é estimulada a aprendizagem autodirigida e pró-ativa, reforçando nos alunos as suas capacidades de análise, de argumentação, de tomada de decisão e de resolução de problemas (Dominguez et al., 2014).

O webPACT, apoiado pelo projeto "Pensamento Crítico em Rede no Ensino Superior" (nº 131/ID/2014), financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) no âmbito do concurso "Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português", procurou divulgar as práticas e a investigação desenvolvidas nas IES portuguesas. Os resultados obtidos ao longo deste projeto são agora relatados.

Em particular, iremos refletir sobre o impacto da realização de projetos desta natureza na melhoria e consolidação do trabalho desenvolvido pelo grupo webPACT

da UTAD, tentando responder às seguintes questões: 1) Como é que a divulgação de estratégias de ensino e desenvolvimento das competências do PCr no ES permitiram ao próprio grupo webPACT questionar e modificar as suas práticas pedagógicas?; 2) Em que medida a divulgação destas estratégias através do projeto influencia e/ou afetará a disseminação e a expansão do trabalho que vem a ser desenvolvido na UTAD?; 3) Qual foi o impacto concreto das ações desenvolvidas no âmbito deste projeto e que indicadores de realização as ações permitiram atingir?

A metodologia utilizada para responder a estas perguntas baseou-se na recolha de informação relativa à execução das ações propostas no projeto e na reflexão sobre as razões e consequências de inovações introduzidas ou propostas para a metodologia.

2. ENQUADRAMENTO

2.1. DESENVOLVER O PCR NO ENSINO SUPERIOR: UMA NECESSIDADE

A definição de PCr é evolutiva. Não sendo consensual, existe um acordo quanto às suas competências essenciais: identificação do problema, seleção e avaliação de informação pertinente, reconhecimento de inferências, formulação de hipóteses, estabelecimento de conclusões e julgamento sobre a validade das inferências (Watson & Glaser, 1980), às quais se deve associar a capacidade de tomada de decisão (Ennis, 1996). Ou seja, o PCr integra uma série de atividades intelectuais e/ou o uso de ferramentas que permitem atingir um pensamento de maior qualidade. Este assume-se como um elemento central no pensamento lógico e desempenha um papel crucial na tomada de decisão, na inovação, no empreendedorismo e na resolução de problemas (Butler, 2012), sendo também decisivo para a integração ativa no mercado do trabalho e ao sucesso tanto académico como pessoal, sustentando uma forte responsabilidade social e de cidadania ativa (Liu, Frankel, & Roohr, 2014).

Em geral, os estudantes chegam ao ES com capacidades limitadas de PCr e pouca disciplina para a aprendizagem individual e colaborativa (Myers, 2010). Para Arum e Roksa (2011), uma percentagem elevada de alunos, se não a sua maioria, sai para o mercado de trabalho sem a capacidade de analisar e resolver problemas ou propor soluções inovadoras, embora possuindo as competências científicas e técnicas necessárias à profissão que elegeram, o que tem sido associado a métodos de aprendizagem e de avaliação convencionais, como o ensino expositivo e testes de escolha múltipla. Também não pode ser excluído o facto de as turmas serem cada

vez mais numerosas, dificultando a interação docente-aluno e aluno-aluno. Assim, torna-se necessário adotar abordagens menos tradicionais de ensino e avaliação, que não se limitem à memorização e promovam nos alunos competências de previsão, de avaliação de credibilidade de informações e de fontes que possam utilizar e de tomada de decisão (McCollister & Sayler, 2010). Reconhece-se globalmente a necessidade de estas competências estarem desenvolvidas nos jovens profissionais à entrada no mercado de trabalho, a par dos conhecimentos e competências técnicas que são exigidas dentro de cada formação (Sharples et al., 2014).

A tendência observada entre IES no que respeita ao desenvolvimento do PCr oscila entre a oferta de unidades curriculares (UC) específicas (e.g. Universidade [U] Católica), ou a integração de estratégias dentro de cada UC, a par da lecionação do conteúdo programático proposto (e.g. webPACT na UTAD).

McCollister e Sayler (2010) consideram que o PCr pode ser incorporado em todas as disciplinas no tempo de ensino regular, necessitando de pouco tempo adicional, mediante o uso de estratégias de aprendizagem como os fóruns de discussão *online* (Snodgrass, 2011), discussões em sala de aula (Silva & Lopes, 2015), aprendizagem cooperativa (e.g. Bauer, Figl, Derntl, Beran, & Kabicher, 2009) e modos alternativos de avaliação (Snodgrass, 2011), entre os quais se inclui a avaliação pelos pares (e.g. Yu & Wu, 2013). Esta última é vista como promotora de uma aprendizagem ativa (Knight & Steinbach, 2011) e do desenvolvimento de capacidades de diagnóstico, avaliação, síntese e comunicação (e.g. Bauer et al., 2009), e de escrita e argumentação (Ozogul & Sullivan, 2007), melhorando o processo global de aprendizagem (Karandinou, 2012).

2.2. O PROJETO "PENSAMENTO CRÍTICO EM REDE NO ENSINO SUPERIOR"

Reunidos numa comunidade de prática – grupo webPACT –, alguns docentes de diferentes áreas do conhecimento (Gestão, Linguística, Psicologia, Educação, Estatística, Álgebra, Medicina Veterinária e Enfermagem) e do Ensino Secundário (Filosofia), conscientes da carência e da importância do desenvolvimento das competências de PCr nos alunos, têm desenvolvido uma metodologia de ensino e aprendizagem (Dominguez et al., 2014) com aplicação transversal que pretende promover a aquisição e desenvolvimento destas competências. As atividades implementadas envolveram até ao momento mais de 700 alunos na UTAD. Adotando métodos de aprendizagem cooperativa para produção de um documento escrito e a sua avaliação entre pares, ferramentas de edição e revisão colaborativas em

documentos *online* pretendem reforçar competências de PCr nos alunos recorrendo à grelha FRISCO (Ennis, 1996) e a modelos de bom *feedback* (Nelson & Schunn, 2009). Numa abordagem de investigação-ação, as atividades de aprendizagem decorrem semestralmente e são seguidas de uma análise de resultados, com vista à melhoria da intervenção didática. Alguns dos resultados e limitações das intervenções educativas foram já divulgados (Cruz, Dominguez, Pedrosa, & Maia, 2012; Cruz, Dominguez, Maia, Pedrosa, & Grams, 2013; Dominguez, Maia, Pedrosa, Nascimento, & Cruz, 2013; Dominguez, Nascimento, Maia, Pedrosa, & Cruz, 2014; Dominguez et al., 2014) e discutidos com outros investigadores a nível internacional (e.g. Robert Ennis).

O financiamento do Projeto FCT permitiu ao webPACT: partilhar e disseminar a prática e a investigação sobre PCr; analisar e discutir a investigação, formação e prática docente de PCr desenvolvida nas IES portuguesas; e dinamizar a sua interação com outras equipas nacionais e internacionais.

3. Impacto do projeto "Pensamento Crítico em Rede no Ensino Superior"

Tentando dar respostas às questões colocadas na introdução, dividiremos a análise do impacto do projeto a nível externo e a nível interno, na própria comunidade de prática. Previamente convém dizer que todo o projeto foi levado a cabo com a participação ativa de todos membros do webPACT.

3.1. A nível externo

3.1.1. Webinars sobre Pensamento Crítico

As ações de divulgação e promoção do projeto incluíram a realização de três *webinars* (videoconferências) sobre o PCr, procurando a partilha da experiência do grupo webPACT e o conhecimento e a discussão do trabalho desenvolvido por outras equipas nacionais. Os *webinars* recorreram à utilização do sistema de videoconferência Colibri, permitindo a gravação para posterior disponibilização em formato vídeo. Em cada *webinar*, uma equipa de dinamizadores/investigadores apresentou as estratégias de aprendizagem que desenvolveu, dando conta dos resultados obtidos e das expectativas futuras. Com a duração de 90 minutos, e moderação de um elemento do grupo webPACT, foram estruturados em duas partes: 1) apresentação inicial de cada orador convidado, 2) discussão entre oradores e audiência. *Webinar* 1 - intitulado "Pensamento Crítico na UTAD: Revisão entre pares e controvérsia construtiva" (http://bit.ly/1ADFY44), contou com 6 docentes do grupo

webPACT; *Webinar* 2 - intitulado "Pensamento Crítico na Universidade de Aveiro: Quadros de Referência, Formação de professores, Argumentação e Questionamento" (http://bit.ly/1PXsCX5), contou com a intervenção de 3 docentes e investigadores do CIDTFF da Universidade de Aveiro; *Webinar* 3 – intitulado "Pensamento Crítico na Universidade Católica do Porto: Pensar o PCr - porquê, como e para quê" (http://bit.ly/1M1NEOA), teve como intervenientes 4 docentes e investigadores da Universidade Católica Portuguesa - Centro Regional do Porto.

Os três inquéritos (um por cada *webinar*) realizados para a avaliação das perceções e satisfação dos participantes, recolheram a opinião de 24 dos 40 espetadores. A maioria eram docentes do ES (n=17, 71%) de diferentes zonas do país, tais como Madeira, Porto, Aveiro ou Minho, sendo os restantes docentes do Ensino Secundário (n=4, 17%) ou Doutorandos (n=3, 12%) com interesse na área. Eram maioritariamente profissionais com trabalho na área do PCr na Educação (n=21, 88%), sobretudo no âmbito da Formação e Investigação. Tinham conhecimento do trabalho desenvolvido pelos grupos convidados de cada *webinar*. Apesar disso, consideraram as experiências como bastante interessantes e úteis: pela oportunidade de conhecer e implementar outro tipo de abordagens, estratégias e metodologias (n=22, 92%), de discutir aspetos e preocupações comuns (n=5, 21%); por consolidar os conhecimentos que tinham relativamente ao trabalho das várias equipas (n=9, 38%); e pela oportunidade de repensar as suas próprias estratégias (n=11, 47%). A título de exemplo: *"Serviu para dar a conhecer o que é feito na UTAD em relação a esta área de pensamento crítico e dar a conhecer também o grupo da UTAD. É sempre bom partilhar experiências pois é com a partilha que podemos avançar na investigação e na promoção do nosso próprio pensamento crítico" (Participante 3).*

Cerca de um terço dos respondentes não pertencia a nenhum grupo e/ou comunidade de prática sobre o PCr na Educação (n=9, 38%), mas a maioria gostaria de se juntar ou colaborar com os grupos intervenientes de cada *webinar* (n=17, 71%) e todos (n=24, 100%) gostariam de aprofundar alguns dos temas que foram discutidos.

3.1.2. II Seminário Internacional sobre Pensamento Crítico

II Seminário Internacional sobre Pensamento Crítico (SIPC2015) decorreu de 8 a 9 de maio de 2015 na UTAD e foi o corolário do projeto "Pensamento Crítico em Rede no Ensino Superior". O SIPC2015 teve como objetivos: 1) Contribuir para o aprofundamento da investigação sobre o PCr em Portugal e noutros países; 2) Partilhar as estratégias de intervenção desenvolvidas para a formação e

desenvolvimento do PCr; 3) Estabelecer uma agenda de investigação e formação na área; e 4) Consolidar a rede de investigadores e formadores sobre o PCr.

Reuniu cerca de uma centena de participantes, entre docentes, investigadores e estudantes, quer do ES, quer de outros níveis de ensino. As atividades do SIPC2015 foram antecedidas por um Workshop dinamizado pelo Professor Tim Kenyon (U. de Waterloo, Canadá), intitulado "Modelando a Falibilidade no Ensino do Pensamento Crítico", e envolveu os participantes do SIPC2015 e alunos de Filosofia da Escola S/3 S. Pedro, de Vila Real, numa discussão sobre a importância do reconhecimento do erro e da humildade como facilitadores do PCr.

Enquadradas pela apresentação de três oradores convidados (Professores Robert Ennis, Carlos Saiz e Rui Marques Vieira), mais de 40 comunicações (selecionadas por uma Comissão Científica internacional) serviram de base à partilha de preocupações, dificuldades e sucessos na integração de estratégias de desenvolvimento do PCr na prática pedagógica. A participação de peritos de mais de 30 instituições de diferentes países (entre eles Portugal, Espanha, México, Brasil, Peru, EUA, Canadá), permitiu constatar que desenvolver o PCr é uma preocupação de muitas instituições, nos vários níveis de ensino. O SIPC2015 permitiu aprofundar a reflexão sobre: a conceptualização e dimensões do PCr; a formação e desenvolvimento de estratégias e recursos promotores do PCr; a transferibilidade do PCr; o papel e o uso das novas tecnologias como instrumentos facilitadores do PCr; a avaliação do PCr; a relação entre o PCr e a criatividade; e a relação entre o PCr e as literacias.

O questionário realizado para avaliar a satisfação global dos participantes recolheu 51 respostas. Globalmente, os participantes classificaram o evento de muito bom (n=20, 39%) ou bom (n=25, 49%), e a satisfação geral incluiu: a qualidade das comunicações, os momentos sociais e o secretariado. O Seminário correspondeu às expectativas iniciais de 84% dos participantes (n=43) e 98% recomendá-lo-ia.

A maioria dos participantes desenvolve atividade na área do PCr na Educação, nomeadamente Docência e Investigação (n=39, 77%), e já conhecia, de eventos anteriores, alguns dos autores dos trabalhos apresentados no Seminário (n=38, 75%). O SIPC2015 possibilitou ainda o estabelecimento de parcerias futuras (n=35, 69%) e a possibilidade de vir a participar numa próxima edição do seminário é real (n=49, 96%).

Do SIPC2015 resultou o *e-book* "Pensamento Crítico na educação: desafios atuais" que compilou uma seleção de trabalhos (http://bit.ly/1Rzdos1), para além do livro de resumos do Seminário (http://bit.ly/1F3li4e).

3.1.3. Criação e estabelecimento de parcerias

As ações de divulgação e promoção realizadas no âmbito do projeto – os *webinars* e o SIPC2015 – proporcionaram o estreitamento de relações e o desenvolvimento de esforços conjuntos no estabelecimento de parcerias para projetos de investigação e intervenção, lançando a semente para futuras colaborações estratégicas, a nível nacional ou europeu.

3.2. A NÍVEL INTERNO

3.2.1. As ações implementadas: clara extensão

Durante o período de execução do projeto (ano letivo 2014/15), os docentes do webPACT, no âmbito das UC que lecionam, implementaram atividades de PCr que no seu total envolveram cerca de 500 alunos.

Para além do maior número de alunos envolvidos, integraram o webPact novos docentes de outros cursos (Enfermagem, Estatística e Álgebra) e diferentes níveis de ensino (licenciatura e mestrado). Os resultados mais recentes foram tratados para avaliar o impacto destas ações nos alunos e deram origem a quatro publicações no SIPC2015. Outros dados serão analisados e discutidos em breve.

Mais recentemente, fruto das ações de divulgação do Projeto da FCT, novos docentes da UTAD manifestaram o seu interesse em aderir ao webPACT, em particular das áreas do desporto e do turismo.

3.2.2. As perceções dos membros do grupo sobre o webPACT

O questionário destinado a avaliar as perceções dos vários docentes do webPACT relativamente à experiência vivenciada no grupo, no âmbito deste projeto, procura analisar diferentes dimensões: 1) Motivação e adesão de cada membro; 2) Metodologia de ensino e aprendizagem implementadas; 3) Aspetos positivos e negativos da experiência vivida; 4) Contributo individual para o desenvolvimento do grupo; 5) Perspetivas futuras.

Responderam ao questionário 13 docentes que já implementaram atividades no âmbito do webPACT.

Ponto 1. “Motivação e adesão de cada membro”

Os fatores que mais contribuíram para o crescimento do grupo foram a *aplicabilidade do PCr às suas áreas de docência* (n=4, 31%) e a *oportunidade de partilha* e o *compromisso com a prática pedagógica* (n=5, 38%), como identificados pela maioria

dos docentes. Por exemplo: *"(...) porque o grupo webPACT proporciona excelentes condições para o trabalho em equipa: reúne pessoas de diferentes áreas de lecionação que têm em comum o facto de serem ativas e positivas, professores que se auto-questionam e acreditam que é possível encontrar formas mais relevantes para a sua prática docente"* (Docente 12).

Para além destes fatores, a *influência e convergência de interesses entre colegas* de Escola/Departamento parece ter sido relevante (n=6, 46%), quer no conhecimento do trabalho desenvolvido pelo grupo, quer na adesão ao mesmo.

Ponto 2. "Metodologia de ensino e aprendizagem"

Para esta dimensão parece existir consenso entre os vários membros quanto às suas mais-valias e limitações; é também reconhecido que a metodologia se encontra num processo de melhoria contínua. Se, por um lado, ela se revela *interessante, útil e eficaz* ao nível da motivação e envolvimento dos alunos (n=7, 54%), por outro lado, há ainda a necessidade de adaptar a metodologia à natureza particular de certas UC, e de a otimizar para reduzir a carga de trabalho na sua implementação (n=5, 38%): "*(...) Nalgumas aulas já funciona em pleno, noutras está em processo de adaptação. Pessoalmente acho a metodologia muito interessante, dá muito trabalho, mas o feedback dos alunos é bom ou muito bom. (...) creio que há mais ferramentas a usar, sem ser só a análise de artigos, mas tudo 'aparecerá' a seu tempo*" (Docente 5).

Alguns dos docentes testam já as adaptações metodológicas (n=6, 46%), mais direcionadas aos conteúdos programáticos ou à natureza das suas UC, nomeadamente pela *modificação e/ou substituição dos instrumentos de suporte* à atividade de aprendizagem (a grelha FRISCO ou a grelha de apoio à análise SWOT), e da própria *abordagem pedagógica utilizada* com os alunos (abordagens de aula invertida, ou *flipped classroom,* e adoção de técnicas de aprendizagem cooperativa, como a avaliação e revisão em grupo, ao invés da revisão entre díades/pares de aluno). Por exemplo: "*Este ano comecei a implementar a aula invertida, mantendo a metodologia de trabalho em grupo cooperativo e o trabalho dos grupos nas aulas*" (Docente 2).

Resultando da implementação da metodologia, um número apreciável de docentes (n=5, 38%) menciona outra limitação, que se relaciona com a *falta de tempo e/ou disponibilidade* para trabalhar e desenvolver as competências de PCr com os alunos de forma mais sistemática e, ainda, *de mais espaços/atividades em sala de aula* que o facilitem. Por sua vez, esta limitação é associada ao número excessivo *de alunos por turma* em cada UC, ou da necessidade de *cumprimento do programa*. Por exemplo: "*Gostaria de - em turmas mais pequenas - proporcionar mais tempo para a*

discussão e realização de debates. O número de alunos por turma não tem favorecido a utilização mais frequente desta metodologia" (Docente 12).

Ponto 3. "Aspetos positivos e negativos da experiência vivida"

São quatro os principais fatores identificados como uma mais-valia distinguindo o grupo webPACT de outros grupos que os seus membros já integraram: *espaço de partilha, colaboração e aprendizagem* (n=8, 62%), *organização do trabalho e proatividade do grupo* (n=4, 31%), b*om ambiente, amizade e companheirismo* (n=4, 31%), e *diversidade de formação dos vários membros* (n=4, 31%). A título de exemplo: "*Do companheirismo existente e da amizade que nutro pelos colegas com quem partilho ideias relativamente a este assunto*" (Docente 4).

Os docentes (n=13) valorizam ainda a experiência vivida no grupo pois a mesma tem contribuído para o *aprofundamento e questionamento da sua prática*, quer ao nível do *ensino* (n=12, 92%), *investigação* (n=7, 54%) ou até mesmo da sua *vida diária* (n=2, 15%). Por exemplo: "*Este trabalho tem-me levado a questionar as práticas, não só letivas, mas também na investigação e nas diferentes situações da vida diária…*" (Docente 7).

Os membros do webPACT não identificam qualquer aspeto menos positivo. Porém, a organização do trabalho poderá ser melhorada, na ótica de dois membros, enquanto o *crescimento* muito rápido *do grupo* se assume como uma preocupação de outro dos seus membros: "*às vezes a divisão de tarefas é muito sobreposta e não se sabe bem quem tem que fazer o quê*" (Docente 5).

Ponto 4. "Contributo individual para o desenvolvimento do grupo"

Nesta dimensão, evidencia-se que a maioria dos membros contribui de forma ativa e contínua, quer ao nível da *implementação da metodologia nas suas UC* (n=13, 100%) e da *recolha e* do *tratamento de dados* (n=4, 31%), quer ao nível da *promoção e partilha do trabalho desenvolvido* com outros colegas de Departamento/Escola (n=13, 100%), na tentativa de que adiram e integrem também o grupo: "*já trouxe mais alguns para o grupo, pessoas que, pela sua forma de trabalhar, se enquadram no espírito deste grupo (...) com muitas potencialidades de futuro para enriquecer a prática letiva com a metodologia (...)*" (Docente 5).

Ponto 5. "Perspetivas futuras"

Quando às perspetivas futuras, a maioria dos docentes (n=11, 85%) revela o desejo de vir a contribuir ainda mais para o grupo, em várias dimensões: no ensino (n=11, 85%), na investigação (n=6, 46%) e na extensão à comunidade (n=4, 31%). Nomeadamente:

"*no desenvolvimento de um instrumento de avaliação do pensamento crítico*" (Docente 1); "*na produção de evidência científica que justifique a sua ampla utilização no ensino superior*" (Docente 10).

Nesta perspetiva, a maioria dos docentes prevê a melhoria e o enriquecimento da sua prática pedagógica (n=7, 54%), a adesão de mais colegas (n=7, 54%), sendo também referida uma maior valorização a nível institucional, nacional e internacional do grupo (n=5, 38%). A título de exemplo: "A *divulgação do Pensamento Crítico na Universidade e que seja o dinamizador de metodologias que permitam um maior envolvimento e adesão dos professores e estudantes*" (Docente 11).

3.2.3. Adaptações da metodologia

A adaptação da metodologia seguida pelo grupo para aplicação à aprendizagem cooperativa (Jonhson, Johnson, & Stanne, 2000), já mencionada, teve dois grandes motivos. Um primeiro relacionado com o interesse particular de investigação e de trabalho desenvolvidos de alguns elementos. De facto, a investigação é limitada no que respeita à relação entre a aprendizagem cooperativa e o desenvolvimento do PCr (Shamir, Zion, & Spector-Levi, 2008), apesar de se reconhecer a sua eficácia na aquisição e desenvolvimento de competências de nível superior, como a análise, síntese e avaliação (Ennis, 1996). Um segundo motivo prende-se com a limitação sentida por vários elementos do grupo no que respeita ao aumento significativo de trabalho para o professor que avalia o trabalho de revisão entre pares, sobretudo em turmas muito numerosas.

Outra adaptação testada foi a metodologia da aula invertida (Strayer, 2012). Esta opção implicou a preparação individual prévia extra-aula com a elaboração de um trabalho individual sobre os conteúdos programáticos e estimulou nos alunos a autonomia na aprendizagem (Prince, 2004). Desta forma contribuiu para que o tempo letivo pudesse ser direcionado para a implementação de trabalho cooperativo. Ainda permitiu uma abordagem distinta dos conteúdos programáticos das UC em que esta adaptação foi implementada. Uma primeira reflexão sobre estas alterações foi apresentada no SIPC2015, sendo um passo importante de reflexão para todo o grupo (Dominguez et al. 2015, pp.175-185).

3.2.4. Adaptação da grelha FRISCO nas áreas clínicas

A metodologia desenvolvida pelo webPACT tem sido utilizada, nos últimos dois anos de uma UC de opção do 5.º Ano do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária (MIMV), comportando a realização de uma análise SWOT sobre um procedimento tecnológico (ciclo 1) e a análise de um documento de divulgação científica sobre

outra técnica (ciclo 2), seguindo o modelo de aplicação transversal ao webPACT com a utilização da grelha FRISCO de Ennis (1996). Todos os alunos participam, em ambos os ciclos, como autores e revisores.

Da experiência desta adaptação, e de forma a alargar esta metodologia de ensino a novas UC do MIMV, de caráter pré-clínico e clínico, resultou a proposta de uma adaptação do quadro conceptual da grelha FRISCO. O objetivo é facilitar a sua aplicação à aprendizagem baseada em casos, mantendo a aplicabilidade transversal desejável para as áreas médica e clínica. Esta proposta foi apresentada e discutida no SIPC2015 (Dominguez et al. 2015, pp.65-76).

3.2.5. Avaliação do PCr: que alternativas ao Teste de Cornell - Nível X?

No webPACT tem-se usado o Teste de Cornell - Nível X (TC) que afere o PCr dos alunos. Do contacto com outros grupos de investigadores da U. Minho e da U. Salamanca, partilhando os mesmos interesses e preocupações, decorreu na UTAD um *workshop* de trabalho, a 23 de outubro de 2014. Neste encontro foram discutidos os resultados obtidos da aplicação do TC aos alunos envolvidos nas atividades, e as suas limitações na análise das atividades desenvolvidas pelos alunos. Este uso é sustentado por outras equipas (e.g. Liu et al., 2014). Das principais limitações identificadas destacam-se: 1) o conteúdo dos enunciados revela-se pouco adaptado às vivências dos alunos envolvidos no estudo; 2) o tempo de realização do teste, 90 minutos; 3) as limitações impostas pelo tipo de questões fechadas, que não têm vindo ao encontro da avaliação das competências de PCr desenvolvidas com a metodologia adotada. Com os colegas das U. do Minho e de Salamanca, discutimos outros instrumentos de avaliação do PCr como o teste de Halpern (Butler, 2012) e o PENCRISAL (desenvolvido pelos colegas de Salamanca; Rivas & Saiz, 2010), como alternativas ao TC.

4. CONCLUSÃO E PERSPETIVAS DE TRABALHO FUTURO.

Nos últimos quatro anos, a atividade da comunidade de prática webPACT tem-se pautado pelo desenvolvimento de uma metodologia de ensino baseada em atividades de revisão entre pares que, acima de tudo, promovem nos alunos o desenvolvimento de competências de PCr. O grupo reúne 14 docentes da UTAD e um de uma escola secundária que, além da aplicação da metodologia com os seus alunos, a investigam, tendo publicado trabalhos em revistas com arbitragem científica.

A multidisciplinaridade dos docentes do grupo e das UC que lecionam permitiu que a metodologia fosse usada e melhorada, fomentando a sua transversalidade. Em grande

parte das UC envolvidas neste projeto educativo, essas atividades são desenvolvidas entre pares, de modo individual através da *web*, o que se tem revelado complicado de implementar com turmas muito numerosas. Nestes casos, e fruto da reflexão sobre a prática, os docentes adotaram a estratégia da aprendizagem cooperativa com revisão entre grupos (via *web* ou na sala de aula), e puseram em prática a metodologia da aula invertida.

As várias ações de divulgação do PCr desenvolvidas pelo grupo, apoiadas pelo Projeto da FCT, apesar de se dirigirem também à academia da UTAD, tinham como principal objetivo a consolidação do grupo na comunidade do PCr a nível nacional. Ao mesmo tempo, o grupo conseguiu o estabelecimento de contactos para parcerias futuras com outras entidades do ES e/ou do meio empresarial, nacionais e internacionais, para o que contribuiu o Projeto da FCT.

A introdução de uma prática sistemática do ensino-aprendizagem do PCr continua a ser um desafio nas IES portuguesas. A partilha e discussão das dificuldades, anseios e logros em comunidades de práticas, como a do webPACT, são condições fundamentais para a consolidação das iniciativas inovadoras desenvolvidas. A criação e partilha entre comunidades de prática, numa rede nacional e internacional, será também uma grande mais-valia para o futuro.

O próximo desafio é, em cada Instituição de ES, caminhar para um compromisso institucional que facilite e promova a inclusão sistemática de práticas pedagógicas dirigidas ao desenvolvimento do pensamento crítico.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia pelo financiamento do projeto "Pensamento Crítico em Rede no Ensino Superior" (n.º 131/ID/2014), e a todos os que contribuíram para o sucesso do II Seminário Internacional sobre Pensamento Crítico: à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, à Comissão Organizadora, aos autores dos trabalhos submetidos, aos elementos da Comissão Científica e a todos os participantes.

6. REFERÊNCIAS

Arum, R., & Roksa, J. (2011). Limited learning on college campuses. *Society*, *48*, 203-207.

Bauer, C., Figl, K., Derntl, M., Beran, P. P., & Kabicher, S. (2009). The student view on online peer reviews. *ACM SIGCSE Bulletin, 41*(3), 26-30.

Blättler, A., Rapp, J., Solà, C., Davies, H., & Teixeira, P. (2013). *Portuguese Higher Education: A view from the outside. Technical Report*. Brussels, Belgium: European University Association. Acedido em http://bit.ly/1AVhDFQ

Butler, H. A. (2012). Halpern Critical Thinking Assessment predicts real-world outcomes of critical thinking. *Applied Cognitive Psychology, 25*(5), 721-729.

Cruz, G., Dominguez, C., Pedrosa, D., & Maia, A. (2012). A avaliação entre pares com recurso ao Google Docs: um estudo de caso exploratório num curso de Licenciatura em Engenharia Civil. in *Livro de Atas - Conferência Ibérica em Inovação na Educação com TIC* – Bragança.

Cruz, G., Dominguez, C., Maia, A., Pedrosa, D., & Grams, G. (2013). Web-based Peer Assessment: A Case Study with Civil Engineering Students. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP) 3*(S1), 64-70.

Dominguez, C., Maia, A., Pedrosa, D., Nascimento, M., & Cruz, G. (2013). Insights on web-based peer review: a case study with energy engineering students. *Proceedings of the Conference of the Portuguese Society for Engineering Education* (pp.1-10). Porto, Portugal: ISEP.

Dominguez, C., Nascimento, M., Payan-Carreira, R., Cruz, G., Silva, H., Lopes, J., Morais, M.F., & Morais, E. (2014). Adding value to the learning process by online peer review activities: towards the elaboration of a methodology to promote critical thinking in future engineers. *European Journal of Engineering Education*, 1-19.

Dominguez, C., Morais, E., Morais, F., Cruz, G., Lopes, J., Silva, H., Monteiro, M. J., Nascimento, M. M., Catarino, P., Payan-Carreira, R. & Vieira, R., (Eds.). (2015). Pensamento crítico na educação: desafios atuais. Vila Real: UTAD.

Ennis, R. (1996). *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice Hall Inc.

Gil da Costa, H., Andrade, A., Fernandes, A., Soares, C., Pereira, H., Amado, J., Couto, J., Castro, M., & Teixeira, M. (2014). Pensamento crítico na Universidade Católica do Porto - Um projeto em construção. In R. Vieira et al. (Orgs.), *Pensamento crítico na educação: perspetivas atuais no panorama internacional* (pp. 57-69). Aveiro: UA Editora.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Acedido em: http://www.clcrc.com/pages/cl-methods.html

Karandinou, A. (2012). Peer-assessment as a process for enhancing critical thinking and learning in design disciplines. *Transactions, 9*(1), 53-67.

Knight, L. V., & Steinbach, T. (2011). Adapting Peer Review to an Online Course: An Exploratory Case Study. *Journal of Information Technology Education, 10*, 81-100.Acedido em http://jite.org/documents/Vol10/JITEv10p081-100Knight942.

Liu, O. L., Frankel, L., & Roohr, K. C. (2014). Assessing Critical Thinking in Higher Education: Current State and Directions for Next-Generation Assessment. Educational Testing Service. *Research Report Series, 2014*(1), 1-23.

McCollister, K., & Sayler, M. (2010). Lift the ceiling: Increase rigor with critical thinking skills. *Gifted Child Today, 33*(1), 41-47.

Myers, S. D. (2010). Experiential learning and consumer behavior: An exercise in consumer decision making. *Journal for Advancement of Marketing Education, 17*(1), 23-26.

Nelson, M. M., & Schunn, C. D. (2009). The Nature of Feedback: How Different Types of Peer Feedback Affect Writing Performance. *Instructional Science, 27*(4), 375-401.

Ozogul, G., & Sullivan, H. (2007). Student performance and attitudes under formative evaluation by teacher, self and peer evaluators. *Educational Technology Research and Development, 57*(3), 393-410.

Rivas, S. F., & Saiz, C. (2010). ¿Es posible evaluar la capacidad de pensar críticamente en la vida cotidiana? In H. J. Ribeiro & J. N. Vicente (Eds.), *O lugar da lógica e da argumentação no ensino da Filosofia* (pp. 53-74). Coimbra: Unidade I & D, Linguagem, Interpretação e Filosofia.

Shamir, A., Zion, M., & Spector-Levi, O. (2008). Peer tutoring, metacognitive processes and multimedia problem-based learning: The effect of mediation training on critical thinking. *Journal of Science Education and Technology, 17*(4), 384-398.

Sharples, M., Adams, A., Ferguson, R., Gaved, M., McAndrew, P., Rienties, B., Weller, M., & Whitelock, D. (2014). *Inovating Pedagogy 2014*. Open University Innovation Report 3. Acedido em: http://www.open.ac.uk/blogs/innovating/

Silva, H., & Lopes, J. (2015). *Eu, Professor, Pergunto. Volume 1. 20 Respostas sobre Planificação do Ensino-Aprendizagem, Estratégias de Ensino e Avaliação*. Lisboa: PACTOR/LIDEL.

Snodgrass, S. (2011). Wiki activities in blended learning for health professional students: Enhancing critical thinking and clinical reasoning skills. *Australasian Journal of Educational Technology, 27*(4), 563-580.

Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research, 15*(2):171–193.

Watson, G., & Glaser, E. (1980). *Watson-Glaser critical thinking appraisal manual*. New York: Harcourt, Brace World, Inc.

Yu, F.-Y., & Wu, C.-P. (2013). Predictive Effects of Online Peer Feedback Types on Performance Quality. *Educational Technology & Society, 16*(1), 332-341.

INICI(AR)^3 ● INiciação à INvestigação Científica aplicada às ARtes, ARqueologia e ARquitetura

Teresa Ferreira, Departamento de Química, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora

Resumo

O projeto INICI(AR)^3 – INiciação à INvestigação Científica aplicada às ARtes, ARqueologia e ARquitetura - decorreu no Laboratório HERCULES – HERança CULtural, Estudos e Salvaguarda da Universidade de Évora. Pretendeu através de uma abordagem multidisciplinar ao património cultural, particularmente focada nas ciências exatas e naturais, que alunos de 1º ciclo, na sua maioria de 1º ou 2º ano, dos cursos de Bioquímica, Biotecnologia e Geologia desenvolvessem trabalho de investigação científica integrados em equipas de investigação e estabelecessem pontes entre os conteúdos aprendidos neste contexto e os lecionados em unidades curriculares dos cursos que frequentam. O projeto foi avaliado pelos alunos através de um questionário de opinião, tendo 100% dos respondentes considerado que é um projeto inovador e 87% que devia ser implementado a nível de 1º ciclo dos cursos de ciências exatas e naturais.

Palavras chave: ciências exatas e naturais, ensino em contexto não-formal, inovação pedagógica, multidisciplinariedade, património cultural.

Abstract

The INICI(AR)^3 project – INitiation to Scientific Research applied to the ARts, ARchaeology and ARchitecture - took place at the HERCULES Laboratory – Cultural Heritage, Studies and Safeguard, based in the University of Évora. The project used a multidisciplinary approach to the study of cultural heritage, especially focused on the exact and natural sciences contribution. Undergraduate students from the Biochemistry, Biotechnology and Geology courses, most of them in the first or in the second year of their courses, were integrated in research teams working in the field of cultural heritage and were taught how to link their research work with the subjects they were studying in the classes. The project was evaluated by the students through an opinion survey and 100% of the respondents has considered that it is an innovative project while 87% thinks that it should be implemented in undergraduate courses.

Keywords: cultural heritage, exact and natural sciences, multidisciplinarity, non-formal learning context, pedagogical innovation.

1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, o ensino tendeu a uma postura descritiva, afastando-se da articulação entre a pedagogia, experimentação e aproximação ao exercício crítico (Silva & Ramos, 2006). Porém, e seguindo uma sociedade que se reinventa sistematicamente, é pedido cada vez mais às instituições do Ensino Superior que acompanhem nos seus ensinos a celeridade com que esta mesma sociedade se

transforma e que sejam elas próprias motor de transformação. O ensino das ciências é um caso concreto em que esta dinâmica é fundamental, integrando aspetos conceptuais, processuais e epistemológicos através de uma abordagem adequada (Flores et al., 2009). Walker e colaboradores (2011) referem que os alunos aprendem melhor tendo modelos mais próximos como colegas, do que pessoas mais velhas e experientes. Segundo Maçada & Tijiboy (1998), o processo de interação entre os indivíduos permite partilhar pontos de vista e conhecer e refletir sobre diferentes questões, nomeadamente, o próprio modo de pensar. O processo de formação dos alunos pode ser grandemente facilitado pelo desenho de percursos integrados em projetos de estudo, investigação e intervenção que permitem maior compreensão de conceitos e das suas interligações (Carriazo, 2011, Hume & Coll, 2008). Segundo Pais (2012), a coesão necessária para que o percurso de ensino e aprendizagem não seja apenas um somatório de atividades sem significado para os alunos apoia-se na existência de um tema congregador e de um elemento integrador. Nos ensinos de ciências exatas e naturais de primeiro ciclo procura-se, atualmente, desenvolver atividades laboratoriais e de campo que mimetizem pequenos projetos de investigação. A aprendizagem sustentada em projetos permite introduzir os estudantes na literatura científica, envolvendo-os na forte interdisciplinaridade das ciências atuais. O património cultural ao ser um pilar fundamental para a coesão de uma comunidade pode também contribuir para o processo de aprendizagem, particularmente quando abordado de um modo interdisciplinar. De facto, segundo Walker e colaboradores (2011), a cultura influencia a aprendizagem. Para Patrício (1996), a cultura de um povo, bem como a da humanidade, é una e íntegra e, por isso, a Escola deve promover a cultura do meio envolvente na variedade das suas formas e em todos os seus âmbitos. A inserção da educação num contexto cultural visa melhorar a atitude cívica e quebrar paradigmas de um público jovem desligado da realidade cultural que o rodeia. O estudo das ciências através da abordagem ao património cultural tem a dupla vantagem de fomentar o interesse pela história local ou universal e motivar o estudo de matérias que tradicionalmente são percecionadas como árduas.

OBJETIVOS

O projeto INICI(AR)^3 é pioneiro no panorama do Ensino Superior em Portugal pois procurou vocacionar os alunos de 1º ciclo e, em particularmente, os de 1º ano, para o trabalho científico, através da sua integração em equipas de investigação e, simultaneamente, ser um veículo motivador para o estudo que os alunos têm de

realizar a nível das unidades curriculares dos cursos que frequentam. Possibilitou assim a interligação entre o despertar do interesse pela investigação científica e a compreensão da importância de adquirir conhecimentos com bases sólidas. O projeto decorreu na região de Évora e pretendeu ainda desenvolver a consciência dos alunos dos cursos de Bioquímica, Biotecnologia e Geologia, ministrados na Universidade de Évora, pela identidade e património cultural da sua região. A participação no projeto permitiu aos alunos não apenas o contacto com a investigação científica de ponta, mas também a aquisição de competências complementares à sua formação académica e a interação entre alunos recém-chegados ao Ensino Superior e alunos que se encontram em estádios mais avançados da sua formação, como os alunos de Mestrado e Doutoramento. A metodologia usada criou condições para alargar o potencial de comunicação entre os alunos, promovendo o espírito de aprendizagem cooperativa e a valorização do trabalho de equipa.

PARTICIPANTES, TEMÁTICAS E AÇÕES

Participaram neste projeto 17 alunos inscritos na Universidade de Évora, a frequentarem o 1º, 2º ou 3º ano (53%, 29%, 18%, respetivamente). Cada aluno trabalhou, sob a orientação de um tutor, uma média de 3 a 5 horas semanais no tema selecionado. As temáticas propostas, na área da caracterização material do património cultural, são abrangentes e refletem as linhas de trabalho e os projetos em curso no próprio Laboratório: "Estudo material de pintura de cavalete"; "Caracterização material de negativos e positivos fotográficos"; "Estudo material e de diagnóstico de pintura mural"; "Técnicas digitais aplicadas ao património arqueológico"; "À descoberta das dietas antigas - o caso dos contentores de Garvão"; "Degradação de pedra e processos de conservação"; "Estudo da degradação de pigmentos à base de chumbo por micro-espetroscopia de Raman"; "Avaliação da atividade antimicrobiana de essências de plantas aromáticas do Alentejo face a agentes fúngicos biodeteriogénicos de bens patrimoniais"; "À descoberta das dietas antigas - o caso dos queimadores de Garvão"; "Caracterização de argamassas por análise termogravimétrica (TGA) e difração de raios X (DRX)"; "Análises geoquímicas em materiais de património cultural"; "Preparação e estudo microscópico de amostras de douramentos e policromia de retábulos portugueses e esculturas em madeira"; "Análise de biomarcadores orgânicos em cerâmicas da época do Neolítico da Anta do Zambujeiro – Évora"; "Identificação e análise de materiais pictórios"; "Proveniências geológicas de edifícios megalíticos"; "Caracterização morfológica dos agentes microbiológicos responsáveis pela biodeterioração do património cultural";

"Avaliação da biodegradação de corantes naturais em amostras de lã tingidas com corantes vermelhos".

O corpo de tutores foi constituído por docentes e investigadores da Universidade de Évora com formações em áreas variadas como a arqueologia (1), a bioquímica (2), a conservação e restauro (2), as ciências da conservação (1), a geoquímica (2), a geologia (2) e a química (7). Os tutores introduziram os alunos na abordagem científica, teórica e laboratorial, monitorizam as interações destes com a restante equipa do Laboratório e mediaram os conteúdos partilhados entre os alunos e as respetivas equipas de trabalho. A interação tutor/aluno não se baseou apenas na transmissão de conhecimento, mas permitiu também o desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais do aluno e aquisição de novas competências através do "aprender fazendo".

O projeto decorreu em 6 ações. As 5 primeiras foram sequenciais a 6ª teve a duração do próprio projeto. Resumidamente, as ações foram:

ação 1: divulgação e captação de alunos, cujo número foi definido pelo número de tutores que integrou a equipa;

ação 2: visita ao Museu de Arte Sacra da Sé de Évora e ao Museu de Évora;

ação 3: distribuição dos alunos pelos grupos de trabalho/tutores;

ação 4: integração dos alunos nas equipas e realização de atividades;

ação 5: seminário público;

ação 6: atividades de disseminação

UNIDADE DE PROMOÇÃO E ACOLHIMENTO

A unidade de promoção e acolhimento do projeto foi o Laboratório HERCULES – HERança CULtural, Estudos e Salvaguarda. O Laboratório HERCULES é uma infraestrutura científica e técnica da UE, dedicada ao estudo, valorização e divulgação do património cultural. Este Laboratório foca-se não somente na investigação e produção científica como também na transferência de conhecimento, formação avançada e desenvolvimento de atividades de divulgação e sensibilização dirigidas a um público-alvo mais abrangente.

2. RESULTADOS

Nesta seção, a título de exemplo, é apresentado e descrito parte do trabalho desenvolvido por 3 dos alunos participantes no projeto.

Temática: Caracterização material de negativos e positivos fotográficos
aluna: Ana Martins
tutora: Prof. Teresa Ferreira

Metodologia

Estre trabalho faz parte de um estudo mais vasto sobre caracterização química e morfológica de espécimes fotográficos de diferentes tipologias e suas patologias. Foram estudados três negativos em película (N1, N2 e N3), pertencentes ao Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Évora, e dois daguerreótipos (D1 e D2), adquiridos pelo projeto (Figura 1).



Figura 1: a), b), c) negativos em película - N1, N2 e N3, respetivamente; d), e) daguerreótipos- D1, D2, respetivamente.

Os vários espécimes fotográficos e suas patologias foram observados por microscopia ótica (microscópio estereoscópico LEICA M205 C). Para avaliação das patologias, como perdas cromáticas e riscos, foi ainda usado um microscópio ótico de campo escuro (LEICA DM 2500M) com luz refletida e transmitida (esta última apenas nos negativos em película). A espetroscopia de infravermelho com transformada de Fourier em modo de reflexão total atenuada (espetrómetro de infravermelhos portátil Brüker Alpha com módulo ATR (ATR-FTIR)) e a microscopia eletrónica de varrimento com espetroscopia de raios X por dispersão em energias (MEV-EDS) (microscópio HITACHI S-3700N acoplado a um espetrómetro de raios X Brüker Xflash

5010) foram utilizadas para averiguar a natureza dos materiais usados na produção destes espécimes e caracterização de patologias (Figura 2).



Figura 2: a) observação das amostras por microscopia ótica; b) análise por espetroscopia de infravermelho com módulo ATR.

Resultados

Na Figura 3 são apresentados pormenores de algumas patologias existentes no negativo N1, como riscos, manchas e formação de cristais e encarquilhamento. É também possível observar a formação de sais e alteração cromática na superfície do daguerriótipo D1.

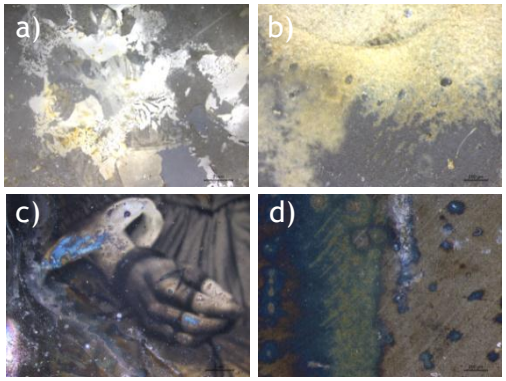


Figura 3: Imagens de microscopia ótica a diferentes ampliações 0.78x (a), c)) e 6.3x (b), d)) evidenciando a presença de diferentes patologias.
a), b): negativo N1; c), d) :daguerreótipo D1.

A análise por espetroscopia de infravermelho do negativo N1 sugere que o material usado com suporte é o acetato de celulose (Figura 4a), concordante com a presença de bandas a 1735, 1368, 1212 e 1026 cm^{-1}, características deste material. É ainda possível observar a deformação da banda a ≈3300 cm^{-1}, para valores de número de onda mais elevados, sugerindo a presença de um pico 3367 cm^{-1}, atribuível à vibração do grupo OH.O aparecimento deste e a relação entre a sua intensidade e a da banda atribuída ao grupo carbonilo (1735 cm^{-1}) podem ser visto como um indicador para avaliar a reconversão do acetato de celulose em celulose. Noutra área analisada (Figura 4b), observa-se a presença de gelatina da emulsão (bandas referentes a NH (3274 cm^{-1}) e às amidas I, II e III (1634, 1542 e 1455 cm^{-1})).

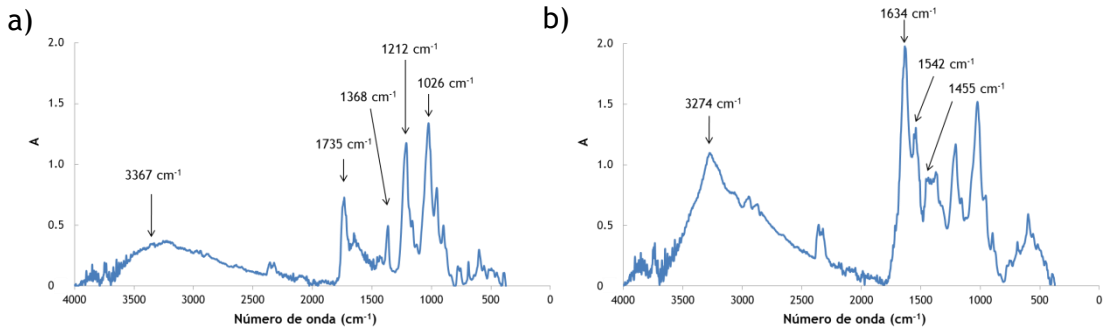


Figura 4: Espetro de infravermelho da amostra N1: a) área de análise 1, b) área de análise 2.

As análises por MEV-EDS destas amostras evidenciaram a presença de prata (Ag), usada na produção da imagem, e de fósforo (P) que se deve provavelmente à utilização de trifenilfosfato (TFF), um plastificante frequentemente adicionado ao suporte de acetato de celulose durante a produção. Relativamente ao daguerreótipo D1, na Figura 5 apresenta-se uma análise de EDS onde é possível observar partículas (amálgama) de prata, mercúrio (Hg) e ouro (Au). O suporte do daguerreótipo é de cobre, coberto com uma fina camada de prata polida, formando uma imagem bem definida, revelada com vapores de mercúrio. Foi ainda detetada a presença de ouro

o que indica que possivelmente se terá usado cloreto de ouro para a viragem da imagem.

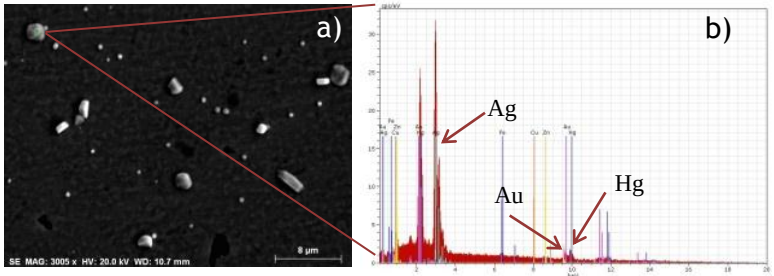


Figura 5: a) Imagem de MEV; b) análise EDS indicando a presença de Ag, Hg e Au.

Temática: Estudo material e de diagnóstico de pintura mural (integrada no projeto PRIM'ART (PTDC/CPC-EAT/4769/2012) financiado pela FCT)
aluno: Carlos Sousa
tutora: Doutora Milene Gil

Metodologia

Este trabalho compreendeu o estudo e diagnóstico das pinturas murais do arco triunfal da ermida de São Pedro da Ribeira, em Montemor-o-Novo (Figura 6).



Figura 6: Vista geral do arco triunfal e do altar-mor da ermida de São Pedro da Ribeira e sua localização na cidade de Montemor-o-Novo (foto: MGil 2013).

Preliminarmente foram realizados exames de área e de ponto com técnicas não invasivas *in-situ* para a caracterização técnica e material das pinturas murais localizadas no arco triunfal e na parede fundeira. Foi realizada microfotografia com um microscópio digital portátil (Dino-Lite®) em luz visível (Vis) e radiação infravermelha (IV) e ultravioleta (UV) para apuramento de pormenores das camadas cromáticas. Foram também realizadas colorimetria e espetrofotometria no visível com um espetrofotómetro CheckII® Plus da DataColor International para caracterização da paleta cromática. Foi ainda feita análise elementar de camadas cromáticas por espetrometria de fluorescência de raios X com um espetrómetro portátil Brüker TRACER III-SD.

Resultados

O registo de detalhes da técnica pictórica e das partículas dos pigmentos foi a primeira etapa realizada. As Figuras 7 e 8 são representativas de algumas das microfotografias obtidas nas ampliações de 20, 60 e 435x.

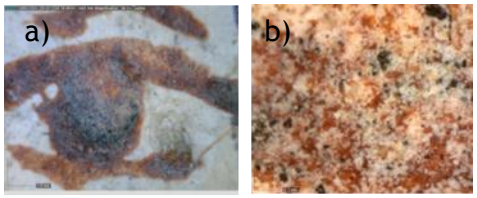


Figura 7: Microfotografias de pormenor com luz branca da camada pictórica a diferentes ampliações: a) 60x; b) 435x.

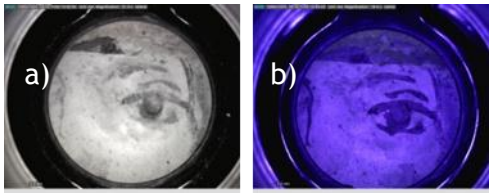


Figura 8: Microfotografias de pormenor a ampliação de 20x com a) radiação infravermelha; b) radiação ultravioleta.

A fotografia técnica em IV teve como objetivo averiguar a presença de desenhos preparatórios a carvão enquanto a UV, identificar áreas de retoque e detetar a presença eventual de outros materiais orgânicos. No pormenor em ultravioleta da Figura 8, as ligeiras diferenças de fluorescência indiciam a presença de retoques a aguarela realizados numa intervenção de conservação e restauro levada a cabo na década de oitenta do século XX. Seguidamente foi feita colorimetria (Figura 9a), tendo sido no total realizadas 71 tomadas nas diferentes tonalidades e suas *nuances*. Pela Figura 9b) é possível constatar que atualmente os tons dominantes são na gama dos ocres vermelhos e amarelos e suas *nuances* amareladas e acastanhadas.

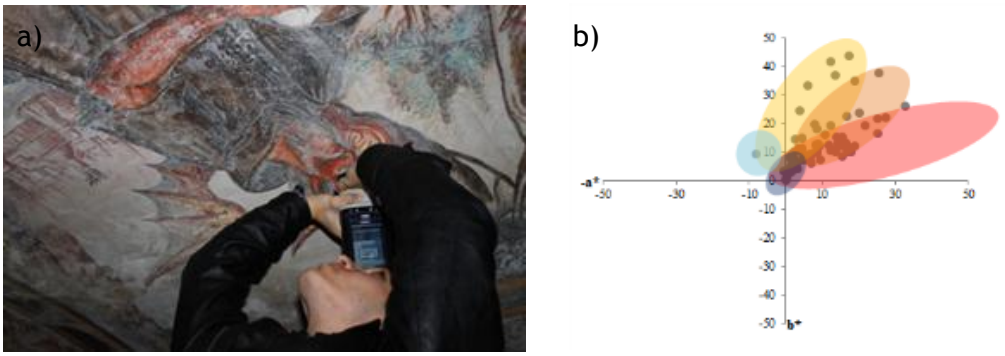


Figura 9: a) Análise colorimétrica; b) projeção bidimensional da paleta cromática no espaço CIE a* e b*.

A identificação dos pigmentos utilizados foi realizada por espetrometria de fluorescência de raios X (Figura 10).



Figura 10: Análise *in-situ* de fluorescência de raios X.

Algumas das camadas vermelhas levantavam dúvidas pois suspeitava-se da presença de um pigmento à base de mercúrio. Trata-se de sulfureto de mercúrio que, por não se encontrar em Portugal, era um pigmento caro que atestava o poder económico do seu encomendante. Na Figura 11 encontra-se um espetro que confirma a presença do pigmento vermelho sulfureto de mercúrio (HgS).

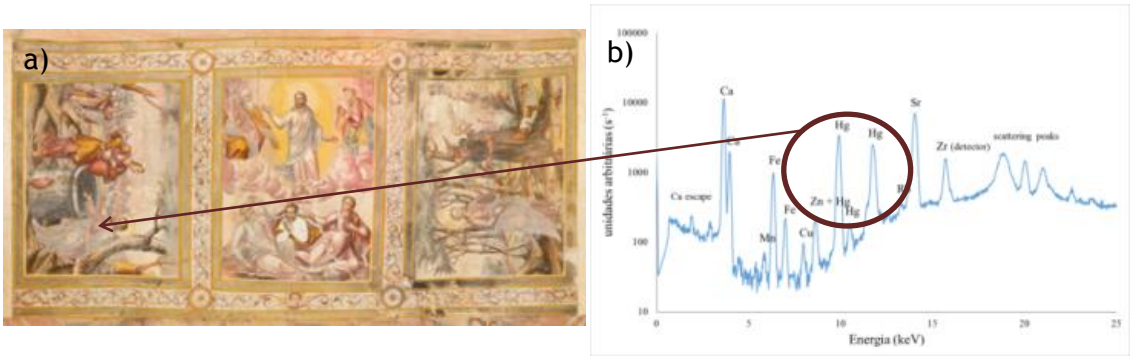


Figura 11: Análise por fluorescência de raios X: a) área analisada; b) respetivo espetro indicando a presença de HgS.

Temática 4: *Técnicas digitais aplicadas ao património arqueológico*
aluno: Dalila Lopes
tutor: Doutor Carlo Bottaini

Metodologia

O trabalho centrou-se na realização de modelos 3D de artefactos procedentes de contextos arqueológicos: uma cerâmica (XII d.C.) (Figura 12a) do período Islâmico proveniente de uma escavação da Alcáçova de Santarém e uma taça carenada (Figura 12b) encontrada em contexto de escavação no sítio do Bronze Médio (a cerca de 1500 a.C.) de Torre Velha 3 (Beja). Para o efeito, recorreu-se a duas metodologias distintas, nomeadamente, digitalização com o laser *scanner* utilizando um *scanner* 3D *NextEngine*, o software *NextEngine ScanStudio HD* e software *opensource Meshlab*

(Figura 13) e a fotogrametria, utilizando uma máquina fotográfica Canon 1100D e o programa *Agisoft PhotoScan* (versão 1.1.5.2034).



Figura 12: a) amostra de cerâmica do período Islâmico (XII d.C); b) taça carenada (1500 a.C.).



Figura 13: Aquisição de um modelo 3D com utilização do *Scan 3D NextEngine*.

Resultados

O *laser scanner* permitiu a criação de um modelo 3D. A peça foi varrida por feixes de laser que "traduzem" as formas da peça digitalizada em nuvens de pontos (Figura 14). Foi utilizada a modalidade 360º. O modelo foi realizado em alta definição (modalidade HD) e o tempo de adquisição foi de ~1 hora. Através do programa *NextEngine ScansStudio HD*, procedeu-se ao alinhamento manual das nuvens de pontos resultantes das várias perspetivas de aquisição permitindo a criação do modelo 3D da peça.

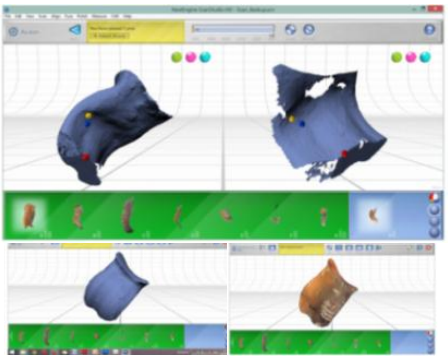


Figura 14: Alinhamento manual das diferentes nuvens de pontos obtidas.

3. CONCLUSÃO

O INICI(AR)^3 foi um projeto inovador na Universidade de Évora e no panorama do Ensino Superior em Portugal pois possibilitou que alunos de 1º ciclo de cursos de ciências exatas e naturais, a maioria a frequentar o 1º ou 2º ano do curso, fossem integrados em projetos de investigação de equipas especializadas do Laboratório HERCULES na área do património cultural.

Este projeto mostrou ter uma ação pedagógica importante, tanto no âmbito científico, como pessoal e social, e ser profundamente motivador. Paralelamente, para os docentes e investigadores que tiveram a função de tutor foi um desafio trabalhar em projetos de investigação científica avançada com alunos em fases básicas do conhecimento científico. Esta simbiose permitiu a ambos os grupos uma interação e cumplicidade que normalmente é atingida em fases bastante mais tardias da formação académica dos alunos. O INICI(AR)^3 pode ser, de facto, visto como um projeto piloto a implementar nos ensinos de ciências exatas e naturais pela excelente contribuição que pode dar na motivação e captação de conceitos através da metodologia do "aprender-fazendo".

Dada a importância que a avaliação do projeto pelos próprios alunos tem, foi elaborado um questionário de opinião, a responder de forma anónima, e solicitado aos alunos que respondessem. O questionário abordou questões relacionadas com o desempenho escolar durante o projeto assim como a aproximação à investigação científica e ao trabalho laboratorial numa tentativa de avaliar o impacto que o projeto teve na formação académica e na motivação dos alunos participantes, segundo o seu próprio ponto de vista. No sentido de completar a avaliação do projeto por todos os grupos participantes, será também solicitado aos docentes a resposta a um questionário a eles dirigido e focado na relação tutor/aluno e no interesse demonstrado e na evolução de cada aluno.

Nas Figuras 15 a 17 apresentam-se em modo gráfico algumas das respostas obtidas para as diferentes questões elaboradas. Na Figura 15 resumem-se as respostas relativas à questão "O projeto: a) é inovador; b) devia ser implementado ao nível do 1º ciclo dos cursos de ciências exatas e naturais; c) teve uma implicação positiva na motivação escolar; d) ajudou a aprender e a gerir melhor o tempo; e) ampliou os conhecimentos científicos; f) permitiu o contacto com equipamentos nunca antes utilizados; g) melhorou hábitos de trabalho em grupo; h) melhorou hábitos de trabalho individual".

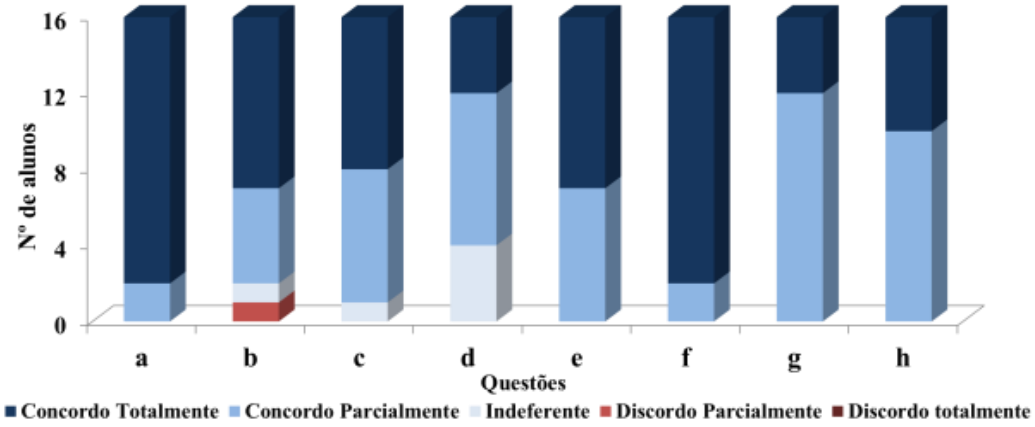


Figura 15: Respostas ao questionário de opinião.

No que diz respeito à alínea a), este projeto foi considerado inovador por 100% dos alunos e 87% concordam parcial e totalmente que este deveria ser implementado a nível do 1º ciclo dos cursos de ciências exatas e naturais (alínea b). Verificou-se que cerca de 90% dos alunos concordaram ou concordaram totalmente em que o projeto teve uma implicação positiva na motivação escolar (alínea c) e 75% dos alunos considera que a sua participação os ajudou a aprender a gerir melhor o seu tempo (alínea d). A ampliação dos conhecimentos científicos (alínea e), o contacto com equipamentos nunca antes utilizados (alínea f) e a melhoria dos hábitos de trabalho em grupo e individuais (alíneas g e h, respetivamente) foram avaliadas com uma concordância (total e parcial) de 100%.

Algumas das respostas à questão "O projeto permitiu: a) aumentar a curiosidade científica e a capacidade de análise, interpretação e discussão; b) compreender o contributo das ciências exatas e naturais na construção do conhecimento científico; c) compreender as etapas do desenvolvimento de um trabalho prático de investigação científica" são apresentadas na Figura 16.

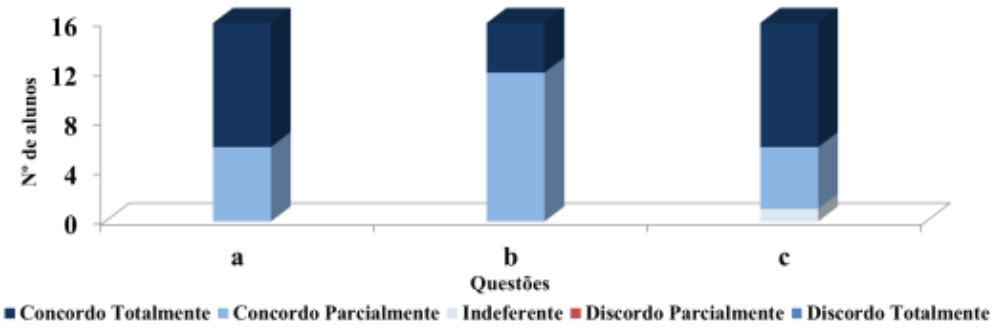


Figura 16: Respostas ao questionário de opinião.

A nível de competências de investigação científica, 100% dos alunos concordou ou concordou totalmente que a sua integração neste projeto permitiu aumentar a curiosidade científica e a capacidade de análise, interpretação e discussão (alínea a); compreender o contributo das ciências exatas e naturais na construção do conhecimento científico (alínea b) assim como as etapas do desenvolvimento de um trabalho prático de investigação científica (alínea c).

Na Figura 17 apresentam-se as respostas obtidas na questão "No que diz respeito à interação com o docente/investigador: a) foi esclarecedora e adequada; b) foi respeitosa e informal; c) houve articulação de estratégias e responsabilidades, cooperação e partilha de conhecimentos; d) promoveu o desenvolvimento pessoal e profissional.

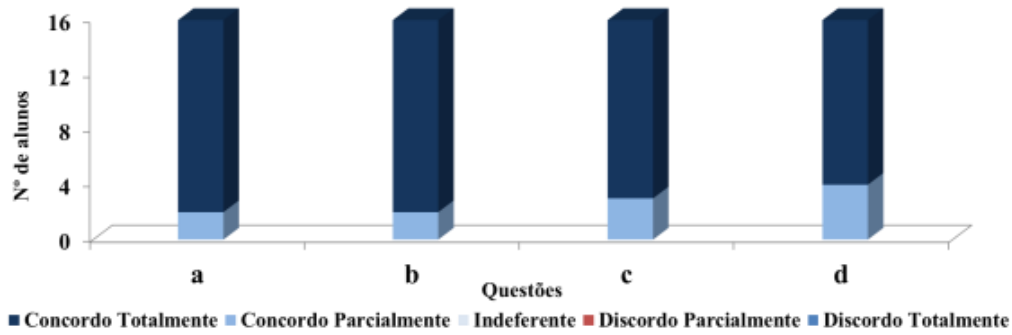


Figura 17: Respostas ao questionário de opinião.

Verificou-se que 100% dos alunos concordou ou concordou totalmente que a relação tutor/aluno foi esclarecedora e adequada (alínea a) respeitosa e informal (alínea b), que houve articulação de estratégias, responsabilidades, cooperação e partilha de conhecimentos (alínea c) e ainda que promoveu o desenvolvimento pessoal e profissional (alínea d).

No geral, constatou-se pela resposta às questões "O projeto INICI(AR)^3 foi uma mais-valia no desenvolvimento de competências pessoais, escolares e profissionais?" e "O projeto atingiu as expectativas?", uma concordância de 100% (25% de respostas "concordo parcialmente" e 75% "concordo totalmente" e 12% dos alunos concorda parcialmente e 88% concorda totalmente, respetivamente). Os resultados apresentados sustentam a qualidade e eficácia do projeto e a adequação das ferramentas utilizadas para o desenvolver e aplicar, o que nos permite fazer uma avaliação extremamente positiva e concluir que o INICI(AR)^3 foi um projeto muito bem aceite pelos alunos.

4. AGRADECIMENTOS

A autora agradece o financiamento prestado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) ao abrigo do Concurso para Projetos de Partilha e Divulgação de Experiências com Inovação Didática. A autora está também grata a Margarida Nunes pela colaboração na coordenação do projeto e a todos os membros e alunos do Laboratório HERCULES pelo empenho e colaboração no projeto.

5. REFERÊNCIAS

Carriazo J. G., (2011), Laboratory projects using inquiry-based learning: an application to a practical inorganic course, Quím. Nova, 34, 1085-1088.

Flores, J., Sahelices, M.C. and Moreira, M.A., (2009), Rev. Invest., 33, 75-111.

Hume, A. & Coll, R., (2008), Student Experiences of Carrying out a Practical Science Investigation Under Direction, Int. J. Sci. Educ., 30(9), 1201–1228.

Maçada, D.L. & Tijiboy, A.V., (1998), Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Teletemáticos, IV Congresso RIBIE, Brasília. Consultado a 10 de Abril de 2015: <http://www.url.edu.gt/sitios/tice/docs/trabalhos/274.pdf>.

Pais, A., (2012), Fundamentos didatológicos para a construção de unidades curriculares integradas, Da Investigação às Práticas II (II), 37-52.

Patrício, M., (1996). A Escola Cultural. Horizonte Decisivo da Reforma Educativa. Lisboa: Texto Editora.

Silva, J. & Ramos, M.S., (2006), Prática pedagógica numa perspetiva interdisciplinar, 1-9. Consultado a 10 de Abril de 2015: http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/2006.gt3/GT3_2006_08.PDF

Walker J. P., Sampson V. and Zimmerman C. O., (2011), Argument-Driven Inquiry: An Introduction to a New Instructional Model for Use in Undergraduate Chemistry Labs, J. Chem. Educ., 88, 1048-1056

Inovação Didática no Ensino Superior através do Projeto ROBOT@ESCOLA - Escola de Robótica

Paulo J. S. Gonçalves[†,‡], Pedro M. B. Torres[†,‡], Rodolfo A. A. Farinha[†]

[†] Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior de Tecnologia,

[‡] IDMEC/LAETA, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa,

Resumo

A Robótica é uma área multidisciplinar que tem contribuído significativamente no processo educativo dos jovens nos últimos anos. O modelo pedagógico de aprender fazendo é uma alavanca fundamental para cativar e manter os alunos interessados nas áreas tecnológicas. O projeto ROBOT@ESCOLA – Escola de Robótica, foi desenvolvido com base em componentes básicos para a construção de robôs, plataformas *Arduino* para programação, bem como dispositivos móveis com sistemas operativos *Android*, tornando a experimentação de ciência e tecnologia acessível a todos. O projeto foi desenvolvido em parceria com várias instituições de ensino da região da Beira Interior. Desta cooperação resultou uma plataforma robótica (kit) direcionada para a vertente educativa. Este *kit* de robótica móvel, pode ser utilizado pelos alunos para aprender a lógica dos sistemas programados, interagir com sensores e atuadores, e perceber os fenómenos físicos associados aos diversos tipos de sensores. Além dos aspetos introdutórios, o projeto possibilita explorar vários temas científicos de nível avançado. No artigo é apresentada a prática pedagógica associada à plataforma robótica, que inclui a definição do público-alvo, a metodologia pedagógica, e a avaliação para o caso de estudo apresentado, a unidade curricular de Programação de Computadores. Conclui-se através da experiência adquirida com o projeto que o uso da robótica como recurso de ensino favorece o raciocínio lógico, criatividade e relacionamento interpessoal.

Palavras-Chave: educação, programação, robótica, robótica educativa.

Abstract

Robotics is a multidisciplinary area that, in recent years, has significantly contributed to the education of young people. The pedagogical model of learning by doing is a key lever to engage and keep students interested in technological areas. The ROBOT@ESCOLA project - School of Robotics, was developed based on basic components for building robots, Arduino platforms for programming, along with Android mobile devices, making experimentation with science and technology accessible to everyone. The project was developed in partnership with various educational institutions in the Portuguese region of Beira Interior. This cooperation resulted in a robotic platform (kit) directed to the educational component. Students to learn the logic of programmed systems, interact with sensors and actuators, and understand the physical phenomena associated with the various types of sensors, can use the mobile robot kit. In addition to the introductory aspects, the project allows explore various scientific topics at advanced level. The paper presents the pedagogical practice on the robotic platform, which includes defining the target audience, the

pedagogical methodology and assessment in the case study presented: the course of Computer Programming. It was concluded through the experience with the project that the use of robotics as a teaching resource promotes logical thinking, creativity and interpersonal relationships.

Keywords: education, programming, robotics, educational robotics.

1. CONTEXTO

Nos últimos anos, a divulgação de ciência tem sido uma aposta clara do Laboratório de Robótica do IPCB, que desde 2005 e ininterruptamente acolhe a ocupação científica de jovens nas férias "Construir Robôs Inteligentes". Tem desenvolvido inúmeras atividades de divulgação de ciência junto do público em geral, escolas básicas, do 2º e 3º ciclo, secundárias e profissionais. No seguimento destas atividades, em 2013 lançou-se o projeto ROBOT@ESCOLA, para fomentar a interação entre os ensinos superior e secundário, através da realização de atividades conjuntas entre os alunos do curso de Engenharia Industrial do IPCB e alunos das escolas secundárias da região. As atividades têm como denominador comum a Robótica, e a construção de robôs.

Vários kits robóticos existem no mercado, mas nenhum associa o desenvolvimento a soluções open-source, quer ao nível do software como ao nível do hardware. Mais ainda, não existem na literatura soluções sistematizadas para o ensino das unidades curriculares de base dos Cursos de Engenharia, que façam a ponte entre o ensino secundário e o ensino superior, e continuem a sua utilização neste último sistema de ensino. É neste vetor que assenta o carácter inovador do projeto, associado à utilização de plataformas robóticas de baixo custo que podem, e devem, ser utilizadas em diversas unidades curriculares.

Nos últimos anos têm surgido inúmeros projetos de robótica para fins lúdicos e educativos, que vão desde o jardim-de-infância ao ensino secundário, mas poucos chegam ao ensino superior. São exemplo disso, o projeto "A Casa da Mosca Fosca: integração de robótica educativa no jardim-de-infância" [8], onde foi utilizado o robô Valiant Roamer, nos Jardim de Infância, para trabalhar as várias áreas de conteúdo definidas pelo Ministério da Educação. Também têm surgido vários trabalhos de investigação, para fomentar o ensino da Matemática [1] aos alunos, estimular o ensino da programação [4, 6]. O recurso a robôs para ensinar diferentes conteúdos programáticos, tem sido uma prática comum nos últimos anos [2, 3, 7]. Exemplo disso é o projeto europeu "Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods - TERECoP" (2006-2009), (www.terecop.eu), onde participaram

8 instituições de ensino de 6 países membros, com o objetivo de desenvolver uma plataforma didática dedicada ao ensino secundário. Também no ensino superior é prática comum recorrer a plataformas robóticas no ensino, como o Pioneer 3-AT (http://www.mobilerobots.com/), ou o KUKA youBot (http://www.kuka-labs.com/), no entanto são plataformas de elevado custo, não acessíveis à maioria das Instituições de Ensino Superior (IES) em Portugal.

A plataforma robótica, e os conteúdos pedagógicos associados, apresentada no presente artigo, visa colmatar este problema, pois estamos perante uma ferramenta de baixo custo. Nas secções seguintes são descritas a prática pedagógica associada à plataforma robótica (que inclui a definição do público-alvo, a metodologia pedagógica, e a avaliação para o caso de estudo apresentado). Posteriormente, são apresentadas evidências e possibilidades futuras de transferibilidade do projeto. O artigo termina retirando conclusões sobre o trabalho apresentado.

2. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Na presente secção, faz-se o enquadramento do projeto ROBOT@ESCOLA, com as práticas pedagógicas usadas na aprendizagem de conceitos transversais às áreas de Engenharia e Tecnologia, nomeadamente na área da programação de computadores.

2.1. OBJETIVOS E PÚBLICO-ALVO

O projeto ROBOT@ESCOLA foi pensado inicialmente para estimular o interesse dos jovens pelas áreas técnologicas, no entanto actualmente é um projecto mais abrangente, e útil para fazer a ponte entre o ensino secundário/profissional e o ensino superior. As plataformas robóticas desenvolvidas neste projecto podem ser usadas nas unidades curriculares de base dos cursos de Engenharia, a fim de auxiliar os alunos na aprendizagem dos conteúdos programáticos.

As metodologias de ensino, preparadas neste projeto estão vocacionadas para os alunos de 2º/3º ciclo, ensino profissional e alunos dos primeiros anos dos cursos de Engenharia e Tecnologia, no entanto permite servir de base a aplicações mais avançadas.

2.2. METODOLOGIA

A primeira fase de todos os projetos com a plataforma robótica, iniciam-se com a montagem do kit robótico, apresentado na figura 1. Esta fase é comum a todos os graus de ensino e independente do grau de conhecimento dos alunos, sobre

engenharia e tecnologia, pois inclui tutoriais especialmente desenhados para o efeito. Estes encontram-se no site do projeto (escoladerobotica.ipcb.pt).



Figura 3: Componentes do kit robótico.

Nesta primeira fase os alunos aprendem conceitos base essenciais, e sempre presente nos robôs, como a Eletrónica e a Mecânica. O projeto, para além dos conceitos base existentes nos tutoriais, desenvolveu ainda módulos que permitem aos alunos aprofundar os seus conhecimentos, nas temáticas que foram utilizadas nesta primeira fase. Assim, destacam-se os módulos sobre física-eletricidade, física-mecânica, baterias, matemática.

Aqui são abordados conceitos como o da radiação infravermelha, ultrassons, derivadas, equações do movimento, entre outros.

Depois de montado o robô, por exemplo como apresentado na figura 2, ou noutra configuração como apresentado em (escoladerobotica.ipcb.pt), é uma plataforma importante, que permite uma aprendizagem de programação de microcontroladores, princípio de funcionamento de sensores, programação para dispositivos móveis, entre outras temáticas mais avançadas, tal como os algoritmos de navegação e localização de robôs.

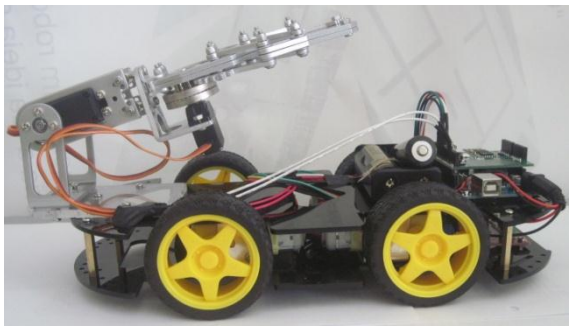


Figura 4: Robô com garra.

A metodologia de ensino apresentada no presente artigo versa sobre os conceitos de programação, a lecionar no primeiro ano dos Cursos de engenharia. Foi abordada a

programação com auxílio de uma plataforma robótica, para que os alunos tivessem mais rapidamente a perceção do resultado que obtêm ao programar uma máquina, verificando se esta executa as instruções de forma adequada. Este é um processo novo, pois com a introdução da interação com o hardware torna o processo mais aliciante, embora à primeira vista mais complexo, e muitas vezes com resultados inesperados. Estimulando assim a aplicação dos conhecimentos em novas situações, para desta forma resolver problemas reais.

A unidade curricular de programação de computadores, é lecionada utilizando a linguagem C, para assim utilizar a linguagem de programação mais utilizada para a programação de hardware e também a utilizada para programar a plataforma Arduino, escolhida para o kit robótico, dado ser bastante versátil e de baixo preço. Assim, na primeira fase é sempre utilizado o tutorial especialmente desenhado para a ambientação ao Arduino, que inclui o seu princípio de funcionamento. Numa segunda fase são utilizados os tutoriais para o teste de sensores e atuadores que se encontram no kit robótico, para assim ser possível dar início à fase de programação propiamente dita.

Ao longo do semestre foram abordados nas aulas as várias temáticas, tais como as instruções de seleção, repetição, vetores, matrizes, bem como elaboração de funções. De seguida são apresentados exemplos para algumas destas instruções tipo, sendo de realçar que durante a lecionação, são apresentados os exercícios práticos como tarefas que o robô tem de realizar, implementando-se para tal, a instrução lecionada.

Um primeiro desafio é desviar de obstáculos, sendo utilizada a instrução de seleção if. Aqui é utilizada a informação vinda dos sensores de ultrassons, para tomar decisões sobre o comportamento do robô. Se o robô encontrar um objeto a uma distância pré-definida, então vira para um dos lados, sendo para tal dada informação aos atuadores, i.e., motores do robô. De seguida o extrato do código correspondente:

```
if ( ultrassom() < 30 ) {
      vira_direita(60, 90);
else
      frente(160,'ind');
}
```

em que se verifica se o objeto detetado pelo ultrassom está a menos de 30[cm]. Se for esse o caso vira à direita 90º, com uma velocidade de 60. Caso contrário,

movimenta-se em frente, por tempo indeterminado, com uma velocidade de 160, numa escala em que 255 é máximo.

Um outro desafio é realizar trajetórias pré-definidas repetidamente, sendo utilizada a instrução de repetição for. Aqui, o robô parte de uma posição inicial e realiza uma sequência finita de instrução de movimentação do robô em cada ciclo. De seguida o extrato do código correspondente:

```
for ( i=0; i<2; i++ ) {
      for ( j=0; j<4; j++ ) {
            frente(160,1);
            vira_direita(60, 90);
      }
}
```

em que se verifica que o robô realiza uma trajetória em quadrado dentro do segundo ciclo for e depois repete o quadrado mais uma vez, no total de duas.

2.3. AVALIAÇÃO

Com a plataforma robótica do projeto ROBOT@ESCOLA, podem ser aplicadas práticas de avaliação formativa no decorrer das aulas, e avaliação sumativa por trabalhos práticos, a fim de avaliar de forma continuada, ao longo do semestre, a componente prática das Unidades Curriculares.

A metodologia de ensino baseada neste projeto, foi testada na Unidade Curricular (UC) de Programação de Computadores da Licenciatura de Engenharia Industrial, da Escola Superior de Tecnologia, do IPCB. Tratando-se de uma UC de iniciação à Programação, os alunos utilizaram a plataforma robótica para aprender os conceitos de programas e algoritmos na linguagem de programação C. Nesta UC foram testados pelos alunos os tutoriais e/ou instruções de trabalho para aprender a trabalhar com variáveis, instruções, funções e livrarias. Os algoritmos desenvolvidos foram implementados no ambiente de programação, IDE, do Arduino, para permitir o teste na plataforma robótica.

Esta metodologia trouxe vantagens para os alunos, no sentido em que facilitou a compreensão de conteúdos, através da análise direta das ações do robô, resultante dos algoritmos implementados. O facto de existir uma máquina que se move em função das instruções programadas, revelou-se um factor estimulante durante as aulas. A melhor aprendizagem verificou-se, em termos quantitativos, através da

análise estatística das notas dos testes escritos, realizados em papel. Nestes testes, os alunos foram deparados com questões de programação, não diretamente relacionadas com a programação de robôs. A resposta dos alunos de 2014/2015, foi bastante positiva, pois deparados com novos problemas obtiveram desempenho satisfatório e em termos médios melhoraram as classificações dos seus colegas de 2013/2014, de 10,8 valores para 11,5 valores. De notar que os testes dos alunos de 2014/2015, não incidiram sobre a matéria prática das aulas, programação para robôs, mas sim sobre problemas clássicos de uma unidade curricular de 1º ano, programação de computadores. Esta última abordagem foi a utilizada em 2013/2014.

Ano letivo	Nº Total de Alunos Avaliados na UC	% de sucesso
2013-2014	25	48
2014-2015	24	62,5

Tabela 1: Aproveitamento escolar à UC de Programação de Computadores.

Da tabela 1, verifica-se claramente uma melhoria na taxa de aprovação global, de 48% em 2013/2014, para 62,5% em 2014/2015. O uso da plataforma do ROBOT@ESCOLA, revelou-se fundamental para obter uma melhor aprendizagem de conteúdos, pois com ela identificaram-se alunos mais motivados, interessados e com vontade de aprender mais sobre Programação de Computadores.

De uma forma prática os alunos conseguiram perceber a aplicabilidade dos conceitos num cenário real, durante as aulas, contribuindo assim para o aumento das taxas de aproveitamento, verificada na tabela 1, bem como o aumento do nível médio das classificações desse aproveitamento global, num valor (na escala de 0 a 20).

A motivação dos alunos foi grande, tendo alguns realizado trabalhos adicionais de desenvolvimento de aplicações móveis para ANDROID. No ano letivo de 2014/2015, cinco alunos manifestaram esse interesse, desenvolvendo aplicações, nomeadamente para o telecomando dos robôs. A plataforma utilizada foi o AppInventor do MIT (http://appinventor.mit.edu/). Esta plataforma de programação, foi desenhada para desenvolvimento de aplicações móveis, que possam correr em dispositivos Android. É fácil de utilizar, mesmo por alguém que não tenha largos conhecimentos de programação, uma vez que toda a aplicação é desenvolvida num ambiente gráfico, por programação baseada em blocos.

Na página web do ROBOT@ESCOLA, estão disponíveis tutoriais de programação para ANDROID com base nesta plataforma, e foi com base na informação aí disponibilizada que os alunos adquiriram os conhecimentos necessários para desenvolverem as suas próprias aplicações. Também estão disponíveis tutoriais que descrevem o

desenvolvimento de aplicações para telecomandar o robô através de Bluetooth, e inclusive estabelecer transmissão de vídeo com auxílio de outro smartphone.

3. TRANSFERIBILIDADE

O uso das plataformas robóticas no ensino de conteúdos, revelou-se importante na aprendizagem contínua por parte dos alunos. É uma metodologia que pode ser extrapolada para outras áreas do conhecimento, sempre com o intuito de servir como meio facilitador de aprendizagem. O recurso a esta metodologia de ensino de aprender fazendo motiva os alunos dentro e fora da sala de aula. Os alunos necessitam de ver a aplicabilidade prática dos conceitos e nada melhor que uma plataforma didática para os aplicar. Os programas e algoritmos testados nestes kits robóticos, podem posteriormente ser utilizados em outras aplicações, sabendo à partida qual o resultado que se pode esperar.

Atualmente os robôs desenvolvidos neste projeto, estão equipados com sensores de ultrassons, infravermelhos, temperatura, humidade e gás de CO2, que permite testar a sua aplicabilidade e principio físico de funcionamento. Como atuadores têm quatro motores DC para locomoção do robô e três servomotores, dois deles usados numa garra para apanhar objetos e uma para orientação de um sensor de ultrassons, na parte frontal do robô. A plataforma tem conectividade Bluetooth, para comunicação com dispositivos móveis. A figura 2, ilustra um dos kits desenvolvidos. Neste projeto foram construídos dois tipos de kits, um sem garra e outro com garra. A sua estrutura e funcionalidade assentam no mesmo princípio de funcionamento, servindo de base de vários projetos em diferentes UC's.

Partindo dos tutoriais da página web do projeto ROBOT@ESCOLA, os alunos conseguem adquirir uma visão geral das potencialidades das plataformas descritas e facilmente surgem novas ideias de desenvolvimento. Assim, e como exemplo de transferibilidade dos conceitos, numa outra UC, um grupo de alunos, desenvolveu uma aplicação para comandar o robô e em simultâneo fazer a monitorização de parâmetros ambientais em ambiente residencial. Neste caso, o utilizador comanda o robô através de um smartphone, recebendo o sinal vídeo de uma câmara colocada no robô, e a informação relativa a temperatura, humidade e níveis de CO2. Toda esta informação permite monitorizar o estado do ambiental dentro de um determinado espaço, acionado alarmes, caso fossem atingidos certos níveis dos parâmetros medidos.

Todo o conhecimento adquirido com o material pedagógico que consta do site do projeto, pode ser utilizado em atividades extracurriculares dos alunos. Um bom exemplo deste facto foi a participação na prova de condução autónoma do Festival Nacional de Robótica, em Abril de 2015. Na prova de estacionamento, o robô do IPCB, foi programado com código elaborado na UC de Programação de Computadores, o que demonstra a escalabilidade das abordagens e programas utilizados nos robôs do projeto.

A variedade de sensores/atuadores e interfaces de comunicação disponibilizadas por esta plataforma, permite desenvolver desde aplicações simples, até programas mais complexos com funcionalidades adequadas para smartphones e tablets. Exemplo deste facto foi uma interface recentemente desenvolvida, a ser utilizada pelos robôs do projeto, para interface com a Cloud, o que permite novas abordagens pedagógicas para a programação avançada, para dispositivos móveis, utilizando JAVA e Arduino, como apresentado em [5].

4. CONCLUSÕES

Com este projeto foi possível desenvolver ferramentas didáticas para o ensino das áreas da Engenharia e Tecnologia, através de plataformas de robôs móveis de baixo custo e open-source. Dada a multidisciplinaridade da robótica, esta plataforma dá suporte ao ensino dos conteúdos nas Unidades Curriculares de Física (mecânica e eletricidade), Eletrónica, Programação e áreas afins. No presente ano letivo, foi possível testar a plataforma na UC de Programação de Computadores na aprendizagem de conteúdos de programação para Hardware na plataforma Arduino e programação para dispositivos móveis, Android. A programação em Arduino permitiu explorar os conceitos da linguagem de programação C com aplicabilidade direta na programação do controlo do robô. A programação para dispositivos móveis permitiu desenvolver aplicações de controlo e monitorização do robô através de um smartphone/tablet.

Esta metodologia de recorrer a um robô para implementar e testar programas e algoritmos, tornou-se vantajosa na aprendizagem dos alunos. Os conteúdos foram assimilados com maior clareza e isso contribuiu para aumentar o sucesso escolar. Considerando o feedback positivo por parte dos alunos, esta plataforma será usada também em UCs de Eletrotecnia, Eletrónica, Automação, Sensores, Controlo, entre outras, como ferramenta de suporte às aulas práticas.

Da experiência tida ao longo de vários anos de ensino e ultimamente com o desenvolvimento das ferramentas apresentadas neste artigo, conclui-se que o uso da robótica como recurso de ensino favorece o raciocínio lógico, criatividade e relacionamento interpessoal.

5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi financiado pela FCT, Fundação para a Ciência e Tecnologia, apoio "Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português" e do projeto UID/EMS/50022/2013, pela Ciência Viva, programa "Escolher Ciência", e pelo Instituto Politécnico de Castelo Branco (Laboratório de Robótica). Aos alunos do primeiro ano do Curso de Engenharia Industrial da Escola Superior de Tecnologia do IPCB no ano letivo de 2014-2015. Aos Engenheiros Fábio Santos, Célia Coelho e José Sequeira.

6. REFERÊNCIAS

[1] Andrade, Fátima José Silva (2013). "Robótica educacional: uma metodologia educacional no estudo de funções de 7º ano". Dissertação de Mestrado, Universidade da Madeira.

[2] Eteokleous, N.; Ktoridou, D., (2014) "Educational robotics as learning tools within the teaching and learning practice" IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp.1055-1058.

[3] Garcia Sierra, J.F.; Rodriguez Lera, F.J.; Fernandez Llamas, C.; Matellan Olivera, V., (2015) "Using Robots and Animals as Motivational Tools in ICT Courses," IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje, vol.10, no.1, pp.19-25.

[4] Gonçalves, Filipe Duarte da Conceição Gago (2012). "Utilização de robótica educativa no ensino de linguagens de programação a alunos do ensino secundário". Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa.

[5] Gonçalves, P.J.S., Santos, F.M.S., Torres P.M.B., (2014) "Towards a low-cost framework for Intelligent Robots". Sixth World Congress on Nature and Biologically Inspired Computing (NaBIC), pp. 244-249.

[6] Oliveira, Diana; Ferreira, Susana; Celestino, Honorina; Ferreira, Sandra; Abrantes, Paula (2012). "Uma proposta de ensino-aprendizagem de programação utilizando robótica educativa e storytelling". II Congresso Internacional TIC e Educação.

[7] Ribeiro, C.; Coutinho, C.; Costa, M.F.,(2011) "Educational Robotics as a pedagogical tool for approaching problem solving skills in Mathematics within elementary education,", 6th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pp.15-18.

[8] Santos, Clotilde; Morgado, Leonel; Cruz, Maria Gabriel (2012). "A Casa da Mosca Fosca: integração de robótica educativa no jardim de infância", Indagatio Didatica, 4 (1), 42-58.

Uma disciplina de Realidade Virtual e Aumentada baseada em equipamento de baixo custo

Beatriz Sousa Santos, Paulo Dias, Joaquim Madeira

DETI — Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática

IEETA — Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro

Universidade de Aveiro

Resumo

Nos últimos anos tem sido desenvolvido um conjunto de ecrãs, sensores e dispositivos de interação de baixo custo que vem permitindo o desenvolvimento de aplicações de Realidade Virtual e Aumentada em várias áreas. No entanto, o desenvolvimento de tais aplicações requer conhecimento específico que não é habitualmente lecionado em cursos da área de Engenharia Informática. Neste trabalho é apresentada uma disciplina de opção oferecida aos mestrados em Engenharia de Computadores e Telemática, Engenharia Eletrónica e Telecomunicações, e Sistemas de Informação, da Universidade de Aveiro, que introduz os principais conceitos, técnicas e ferramentas usados em Realidade Virtual e Aumentada. O seu objetivo é fornecer aos estudantes conhecimento suficiente para compreender, projetar, desenvolver e avaliar aplicações desse tipo. Descrevem-se a organização da disciplina, os seus tópicos principais, a bibliografia e os vários dispositivos usados, bem como alguns exemplos de trabalhos práticos.

Palavras-chave: ensino, realidade virtual e aumentada, dispositivos de baixo custo

Abstract

In the last years a plethora of affordable displays, sensors, and interaction devices has reached the market, fostering the application of Virtual and Augmented Reality to many new situations. Yet, creating such applications requires a good understanding of the field and specific technical skills typically not provided by current Computer Science and Engineering education. A graduate level course offered to MSc Programs in Computer and Electrical Engineering, as well as Information Systems is presented. Its aim is to introduce the main concepts, techniques and tools in Virtual and Augmented Reality providing students with enough background to understand, design, implement and test this type of applications. The course organization, the main issues addressed and bibliography, the interaction devices and displays used, and a sample of the practical projects are briefly described.

Keywords: teaching, virtual and augmented reality, low cost devices

1. INTRODUÇÃO

A Realidade Virtual (RV) e Aumentada (RA), cujo desenvolvimento vem sendo impulsionado pela baixa dos preços do equipamento, têm um vasto conjunto de áreas

de aplicação, desde o entretenimento até a indústria automóvel, passando pela medicina ou o marketing. No entanto, o desenvolvimento de aplicativos para RVA necessita de conhecimentos técnicos que não são habitualmente ensinados em cursos da área de Engenharia Informática, embora a RVA seja considerada um complemento natural da Computação Gráfica [Zara06]. Este trabalho descreve uma disciplina semestral, opcional, lecionada a nível de mestrado na Universidade de Aveiro, denominada "Realidade Virtual e Aumentada", que introduz os principais conceitos, técnicas e ferramentas usados na área. A disciplina foi oferecida duas vezes, nos primeiros semestres de 2013/2014 e 2014/2015, com 17 e 16 alunos em cada ano, respetivamente.

2. ORGANIZAÇÃO DA DISCIPLINA

A disciplina de RVA compreende 14 sessões de 3 horas que abrangem exposições teóricas, demonstrações de equipamento, aulas práticas e apresentações de artigos científicos efetuadas pelos alunos. Informação adicional sobre a disciplina e alguns dos materiais usados podem ser consultados em http://sweet.ua.pt/bss/disciplinas/ RVA/ RVA-home.htm.

TÓPICOS

Sendo a disciplina oferecida a alunos do último ano de vários mestrados (Engenharia de Computadores e Telemática, Engenharia Eletrónica e Telecomunicações, e Sistemas de Informação) com planos de estudo bastante diferentes, é necessária alguma homogeneização, nomeadamente na área de Computação Gráfica (CG). Os conceitos fundamentais da CG são apresentados pela primeira vez a alguns dos alunos (em particular, para os de Engenharia Eletrónica e Telecomunicações) e revisitados para outros (por exemplo, para os de Engenharia de Computadores e Telemática) permitindo-lhes consolidar o seu conhecimento.

Os principais tópicos abordados ao longo do semestre são:

- Introdução à Realidade Virtual (RV) e à Realidade Aumentada (RA): características principais, evolução histórica, exemplos de aplicação.
- Fundamentos da Computação Gráfica (CG): representação de mundo virtuais.
- Modelação física em ambientes virtuais.
- *Software* para Realidade Virtual e Aumentada: bibliotecas mais usadas.

- Arquitetura dos aplicativos, exemplos de *frameworks* para RV e RA.
- Dispositivos de entrada e saída, *tracking*.
- Interfaces de utilizador 3D e técnicas de interação para RVA.
- Fatores humanos e avaliação de usabilidade em RV e RA.

As aulas práticas são divididas em dois grandes blocos. A primeira metade do semestre centra-se na modelação, visualização e interação com mundos virtuais, usando-se o VTK (*Visualization Toolkit*) como principal biblioteca gráfica. As restantes aulas abordam a Realidade Aumentada, com uma introdução à calibração de câmaras usando o *OpenCV*, seguida de exemplos de utilização de uma biblioteca de Realidade Aumentada, o *ARToolKit*, cujo exemplos são adaptados e modificados para usar o VTK, em vez da biblioteca *OpenGL*, permitindo aos alunos desenvolver uma aplicação de RA sem necessidade de aprender uma outra biblioteca gráfica.

O VTK foi selecionado como principal biblioteca gráfica, pela sua flexibilidade e largo espetro de aplicações em visualização, apesar de algumas limitações, quando comparado com outras bibliotecas como OGRE, *OpenSceneGraph* ou, mais recentemente, *Unity3D*. No entanto, esta escolha resulta em alguns problemas, nomeadamente ao nível da utilização de texturas múltiplas, o que gera alguma dificuldade na criação mundos virtuais 3D mais complexos.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

A escolha de bibliografia nesta área é um desafio, não tanto pela falta de informação (existem vários livros que permitem definir a estrutura de uma disciplina) mas pela rápida evolução da área, com novos equipamentos e ferramentas a surgirem a cada ano e necessitando, por isso, de uma atualização constante. Para garantir a atualização dos conteúdos lecionados são frequentemente usados, para além da bibliografia, artigos de conferências e revistas científicas, bem como a informação disponibilizada na Web para as caraterísticas técnicas dos dispositivos mais recentes.

Os principais livros usados são:

- Grigore Burdea, and Philippe Coiffet, *Virtual Reality Technology*, 2nd ed., Wiley-Interscience, 2003.
- Doug Bowman, Ernst Kruijff, Joseph LaViola Jr. and Ivan Poupyrev, *3D User Interfaces, Theory and Practice*, Addison Wesley, 2005.

- Alan Craig, William Sherman, and Jeffrey Will, *Developing Virtual Reality Applications, Foundations of Effective Design*, Morgan Kaufmann, 2009.
- Alan Craig, *Understanding Augmented Reality, Concepts and Applications*, Morgan Kaufmann, 2013.
- Mario Gutiérrez, Frederic Vexo, and Daniel Thalmann, *Stepping into Virtual Reality*, Springer, 2008.
- John Vince, *Introduction to Virtual Reality*, Springer, 2004.
- Borko Furht (ed.), *Handbook of Augmented Reality*, Springer, 2011.
- William Schroeder et al., *The VTK User's Guide*, 11th ed., Kitware inc., 2010.
- Gary Bradsky, and Adrian Kaehler, *Learning OpenCV*, O'Reilly, 2008.

As apresentações efetuadas pelos alunos ao longo do semestre baseiam-se habitualmente em artigos publicados em atas de conferências internacionais (p.ex., IEEE VR, IEEE 3DUI e IEEE ISMAR). Tais apresentações asseguram que os alunos contatam com trabalhos recentes da área, dado que têm de selecionar, analisar e apresentar aos colegas os artigos escolhidos.

3. HARDWARE E SOFTWARE

A disciplina tem uma abordagem prática que implica a utilização de equipamento variado para demonstração e o desenvolvimento de projetos/protótipos. Esse desenvolvimento é suportado por vários sensores, dispositivos de interação e *displays* (a maior parte de baixo custo) adquiridos ao longo dos últimos anos.

A lista seguinte apresenta os vários dispositivos usados, ordenados de acordo com o seu custo (ordem decrescente):

- VR2000 Head-Mounted Display (http://www.vrealities.com)
- Wintracker III — Sensor magnético de posição e orientação (http://www.vrealities.com/products/magnetic/wintracker-iii)
- Sensores de orientação Intersense Inertia 3 e Inertia Cube BT (www.intersense.com)
- Oculus Rift, versão 1 e 2 (http://www.oculus.com/)
- Microsoft Kinect, versão 1 e 2 (http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/)

- Razer Hydra (http://sixense.com/razerhydra)
- Leap Motion (https://www.leapmotion.com/)
- Nintendo Wiimote
- Google Cardboard (https://cardboard.withgoogle.com/)

O equipamento tem um valor total aproximado de 4.500€, mas é de realçar que a maior parte desse orçamento foi usado na aquisição dos equipamentos mais antigos (VR2000, Wintracker *e* Intersense). Os dispositivos mais recentes como Microsoft Kinect, Google Cardboard, Oculus Rift, Razer Hydra e Leap Motion custam no seu conjunto menos de 1.000 €, um custo considerado razoável para equipar um laboratório de RVA e que permite o desenvolvimento de um leque de aplicações motivadoras e instrutivas.

Atendendo ao número de dispositivos disponíveis — só Microsoft Kinect (3) e Oculus Rift (2) estão repetidos —, e considerando que alguns dispositivos têm características semelhantes — por exemplo, dois sensores inerciais com três graus de liberdade (Intersense Inertia 3 e Inertia Cube BT), e dois sensores magnéticos com seis graus de liberdade (Razer Hydra e Wintracker) —, as propostas de projetos procuram maximizar o uso do equipamento disponível e evitar eventuais sobreposições. Os casos em que vários grupos de alunos quiseram recorrer ao mesmo equipamento foi resolvido entregando-o aos alunos que geriram a sua partilha.

Relativamente ao software, a opção foi a de utilizar bibliotecas de código aberto, nomeadamente VTK, *OpenCV* e *ARToolKit*, todas disponíveis gratuitamente para aplicações não comerciais. A principal limitação desta abordagem é a documentação disponibilizada ser muitas vezes limitada, não havendo informação nem suporte para dispositivos mais recentes [Burdea04].

4. EXEMPLOS DE PROJETOS DESENVOLVIDOS

O desenvolvimento de projetos ao longo do semestre permite aos alunos compreender as características dos aplicativos de RV/RA e adquirir competências necessárias ao seu desenvolvimento.

Os alunos (organizados em grupos de dois) desenvolvem dois projetos ao longo do semestre. O primeiro é relacionado com a Computação Gráfica e a criação/modelação de mundos virtuais. Já o segundo projeto tem como objetivo levar os alunos a usar os dispositivos de entrada/saída disponíveis para criar

experiências de RV/RA motivadoras, sendo o foco a interação com esses mundos virtuais. Sempre que possível os alunos são incentivados a considerar o segundo projeto como uma extensão do primeiro. Várias propostas de trabalho são disponibilizadas pelos docentes, mas os alunos são encorajados a propor outros temas, por exemplo relacionados com as suas dissertações de mestrado.

Como referido, o primeiro projeto tem como objetivo consolidar conteúdos de Computação Gráfica abordados nas primeiras aulas. Atendendo às diferentes origens dos alunos, estes possuem conhecimentos díspares: por exemplo, alguns podem ter frequentado anteriormente a disciplina de Computação Visual e ter experiência na utilização da biblioteca OpenGL. O uso do VTK permite revisitar ou introduzir vários tópicos de Computação Gráfica necessários para manipular mundos 3D virtuais. No fim do primeiro projeto os alunos devem estar familiarizados com transformações 3D, controlo de câmaras virtuais e iluminação, *rendering* e texturas. É também dedicado algum tempo à interação 3D através da utilização de objetos visuais (*widgets*) permitindo nomeadamente a manipulação de malhas tridimensionais (corte, filtragem, etc.)

O segundo projeto, menos guiado, foca mais a interação em RVA, sendo que os alunos devem selecionar o método de interação assim como o dispositivo mais adequado ao seu trabalho. Algumas propostas de projeto envolvem a configuração de ambientes virtuais 3D (jogos ou visitas virtuais imersivas), a visualização de vários tipos de dados (modelos anatómicos, dados atmosféricos, reflexão de som numa sala) ou ainda aplicações mais viradas para a interação com Realidade Aumentada. De seguida são apresentados alguns dos projetos desenvolvidos nos dois últimos anos.

MODELAÇÃO 3D EXPEDITA A PARTIR DE PLANTAS

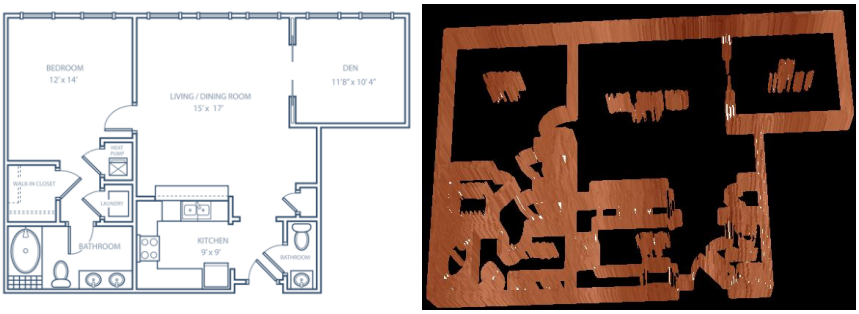


Figura 1: Planta original e modelo 3D obtido por extrusão.

Este projeto permitiu desenvolver uma aplicação para gerar rapidamente um modelo 3D a partir da planta de um edifício. Foram usados algoritmos simples de processamento de imagem, nomeadamente um detetor de arestas (Canny) para

detetar os traços representados na planta e que foi implementado em VTK. O resultado dessa deteção de arestas é então extrudido, obtendo-se assim um modelo 3D com uma altura prédefinida. A aplicação permite otimizar a deteção de arestas modificando os parâmetros do algoritmo em tempo real. É possível adicionar texturas ao modelo final para facilitar a sua visualização, como apresentado na Figura 1.

AMBIENTE 3D INTERATIVO PARA CRIAÇÃO MUSICAL

Este projeto conduziu ao desenvolvimento de um ambiente 3D com vários objetos visuais que podem ser usados para criação musical. É possível tocar diferentes instrumentos através da manipulação das suas representações virtuais, tendo sido integrados alguns modelos 3D de instrumentos musicais disponíveis na Web em diferentes formatos (*SketchUp*, *Blender*, *3ds Max*). Foram colocadas nas paredes do ambiente virtual algumas molduras contendo posters de artistas (ver Figura 2). Os utilizadores podem selecionar que instrumento pretendem tocar. Em alternativa, a seleção de uma moldura desencadeia uma animação consistindo num CD a voar até um *CD-player*, sendo de seguida ouvida a música correspondente ao artista selecionado com indicação visual do nome do artista e da música por cima do Cd-*Player*. O ambiente 3D foi desenvolvido usando VTK e a biblioteca FMOD foi usada para a reprodução sonora. O projeto foi ampliado numa fase posterior para utilizar o sensor magnético Wintracker (3 sensores com 6 graus de liberdade) permitindo que a interação e a navegação no ambiente virtual sejam realizadas através de gestos.



Figura 2: Esquerda — Guitarra e *CD-player* no mundo virtual. A seleção da moldura desencadeia a animação e a reprodução da música com indicação do artista. Direita — Utilizador interagindo com o *Wintracker*.

VISUALIZAÇÃO 3D PARA EQUIPA DE FUTEBOL ROBÓTICO CAMBADA

Em 2013/2014 um dos alunos, membro da equipa de futebol robótico da Universidade de Aveiro – CAMBADA (*Cooperative Autonomous Mobile roBots with Advanced Distributed Architecture*), propôs a criação de uma aplicação de visualização 3D a ser integrada na consola da equipa substituindo a representação 2D usada até então.

Na primeira fase, o projeto centrou-se na visualização (ver Figura 3): para além de visualizar o campo e os robots, a representação foi adaptada para se visualizar informação adicional usada na depuração do código (por exemplo, escalas de cores representando informação relativa aos algoritmos a executar nos vários agentes/jogadores).

Na segunda fase foi integrada uma componente de Realidade Virtual com o intuito de permitir testar comportamentos dos robots reais intrduzindo obstáculos ou robots virtuais no mundo. Neste módulo, baseado em VTK e *ARToolKit*, o utilizador pode apontar uma câmara a um marcador (ver Figura 4) e testar interativamente os algoritmos a executar no agente robótico. O centro ótico da câmara pode ser usado como um apontador virtual para a entrada de dados (por exemplo, a localização 2D de outro robot).



Figura 3: Consola para futebol robótico com visualização 3D.

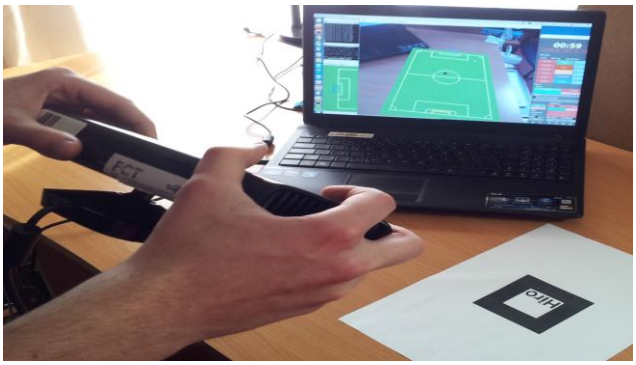


Figura 4: Interação em Realidade Aumentada com a consola CAMBADA.

INTERAÇÃO VIRTUAL COM UM AMBIENTE REAL

Este projeto tinha como objetivo validar a viabilidade da utilização de um sensor Microsoft Kinect, em combinação com uns óculos de Realidade Aumentada VR2000 e um sensor de orientação, para detetar a posição real de um utilizador e permitir-lhe movimentar-se numa réplica virtual de um ambiente real. Como demonstrador foi modelada, usando o *SketchUp*, uma secção de um corredor de Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática, utilizando algumas fotografias como textura (ver Figura 5). Para além da modelação, foi desenvolvido o módulo de comunicação com o Kinect.

Na demonstração final o utilizador pode mover-se livremente no corredor dentro da área de interação do Kinect, enquanto visualiza a réplica virtual do mundo nos óculos de Realidade Virtual. A orientação da câmara é mapeada através de um sensor de orientação InertiaCube BT e a posição da cabeça é fornecida pelo algoritmo de seguimento de esqueleto do Kinect. Uma evolução futura deste trabalho poderá usar vários Kinect, permitindo a um utilizador mover-se livremente enquanto explora um mundo virtual (por exemplo, uma sala ou um museu virtual com a mesma geometria da sala real onde se encontra).



Figura 5: Modelo 3D de um corredor do departamento.

MATERIAL PROMOCIONAL COM REALIDADE AUMENTADA

Este projeto adaptou exemplos de Realidade Aumentada fornecidos com o *ARToolKit* para permitir a visualização de modelos 3D de edifícios da Universidade de Aveiro sobre um marcador natural, nomeadamente um folheto promocional do departamento (ver Figura 6). Numa primeira fase, os alunos modificaram o *ARToolKit* para visualizar modelos 3D usando VTK (em vez de usar *OpenGL*). A segunda fase de trabalho envolveu algoritmos de visão por computador que permitiram substituir o marcador por um marcador natural (imagem do folheto). Foram realizadas várias experiências usando o *OpenCV* para a calibração de câmaras e a deteção do

marcador natural; contudo a taxa de refrescamento conseguida foi bastante lenta limitando a possibilidade de usar o software para aplicações reais de promoção.



Figure 6: Edifício sobre um marcador natural.

5. CONCLUSÃO

A disciplina opcional de "Realidade Virtual e Aumentada" já funcionou duas vezes com o número máximo de alunos. No final dessas duas edições os alunos responderam a um questionário para recolha de alguma informação sobre o funcionamento da disciplina. Em geral, as respostas foram positivas: a maioria dos alunos apreciou a disciplina e achou os tópicos e os projetos interessantes e relevantes. As principais queixas relacionaram-se com a elevada carga total de trabalho associada às disciplinas que estavam a frequentar. Esse comentário está de acordo com a nossa observação de que alguns alunos dedicaram menos tempo aos projetos do que aquilo que lhes era pedido/esperado, resultando em projetos que ficaram aquém do esperado em termos de resultado final. As notas finais dos alunos foram coerentes entre os dois trabalhos práticos com 4 grupos claramente abaixo da média.

Na primeira edição da disciplina foi dedicada uma sessão (3 horas) à apresentação do equipamento disponível. Alguns alunos sugeriram que essa apresentação fosse espalhada ao longo do semestre, pelo que na segunda edição a apresentação dos dispositivos foi distribuída por várias sessões. No entanto, ainda temos dúvidas sobre qual a melhor forma de apresentar o equipamento, de modo a que todos os alunos tenham contato suficiente com os dispositivos e percebam o seu potencial e limitações.

Uma das principais dificuldades que sentimos foi encontrar uma plataforma de Realidade Virtual que seja flexível e fácil de usar e na qual se possam integrar todos dispositivos de uma forma transparente. Um sistema baseado em *VRJuggler* e

OpenSceneGraph foi desenvolvido [Souza14] numa dissertação de mestrado, mas a dificuldade de instalação e a falta de suporte para equipamento mais recente não permitiram a sua utilização na disciplina. Estamos agora a considerar ferramentas mais recentes como o *Unity3D* [Jerald14], mas a sua utilização carece de uma análise mais cuidada, dado que é uma ferramenta comercial e, por exemplo, não ser possível a sua utilização em alguns trabalhos de visualização de dados, que é uma clara vantagem da utilização do VTK. Por outro lado, uma ferramenta do género simplificaria a modelação de ambientes virtuais, resultando em mundos mais realistas e completos que podem ser atraentes para os alunos.

6. AGRADECIMENTOS

Uma palavra de agradecimento para todos os alunos que frequentaram a disciplina nestes dois anos, em particular para aqueles que desenvolveram os trabalhos apresentados. Um agradecimento ainda para Sérgio Eliseu e Mário Vairinhos que realizaram uma demonstração dos *Meta Glasses* e Hugo Nogueira que permitiu o acesso ao sensor *Leap Motion*.

Este trabalho for parcialmente financiado pelo Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através do programa "Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português" (84/ID/2014).

7. REFERÊNCIAS

[Burdea04] G. BURDEA, "Teaching Virtual Reality: Why and How?", *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 13, no. 4, pp. 463–483, 2004.

[Jerald14] J. JERALD, S. KUNTZ, L. ANTANI, and A. HARTHOLT, "Developing Virtual Reality Applications with Unity", *IEEE Virtual Reality Conference Tutorials*, 2014.

[Souza14] D. SOUZA, P. DIAS, B. SOUSA SANTOS, "Platform for setting up interactive virtual environments", *Proc. SPIE 9012, The Engineering Reality of Virtual Reality 2014*, San Francisco, 2014.

[Zara06] J. ZARA, "Virtual Reality course - A natural enrichment of Computer Graphics classes", *Computer Graphics Forum*, vol. 25, no. 1, pp. 105–112, 2006.

Simulação Empresarial: Desenvolvimento de Novas Funcionalidades

Elda Guimarães, Fernando Graça, Fernando Silva, M. Cristina Miranda e

Paulo Silva, ISCA, Universidade de Aveiro

Resumo

O modelo de Simulação Empresarial é desenvolvido na unidade curricular, com a mesma designação, do 3º ano da licenciatura em Contabilidade ministrada no Instituto Superior de Contabilidade e Administração do ISCA da Universidade de Aveiro. No âmbito de protocolos interinstitucionais, abrange uma rede de escolas do ensino superior politécnico portuguesas, e ainda dois estabelecimentos de ensino superior moçambicanos: Universidade Eduardo Mondlane (Maputo e Chibuto) e Instituto Superior de Contabilidade e Auditoria de Moçambique (Maputo). As metodologias de ensino inovadoras presentes nesta rede de ensino implicam um acompanhamento contínuo das equipas de docentes envolvidas por forma a tornar real a partilha de experiências. Com este projeto procurou-se melhorar o conjunto de instrumentos que facilitam a automatização da informação relevante para avaliação do aluno, face aos dados que estes têm de submeter na plataforma no decorrer da unidade curricular.

Palavras chave: divulgação do conhecimento; mercado virtual; metodologias de ensino partilhado; problem based learning; simulação empresarial; software.

Abstract

Simulação Empresarial's model is part of the unit with the same name, present in the the 3th year of the program's degree of "licenciatura em Contabilidade", offered by Instituto Superior de Contabilidade e Administração do ISCA, University of Aveiro. It is a net model, which includes several portuguese politechnical schools and also two mozambican institutions, the University Eduardo Mondlane (in Maputo and Chibuto) and Instituto Superior de Contabilidade e Auditoria (in Maputo). This teaching network brings inovative methodologies that require a continuous support to local teachers so they can experience a real teaching sharing event. With this project we take one further step to improve the set of working instruments. The goal is to facilitate the automatization of treating relevant information related to the process of evaluation of students, considering the amount of data they have to upload into the platform during the course.

Keywords: knowledge dissemination, virtual market, shared teaching methodologies, problem based learning,company simulation, software.

1. INTRODUÇÃO

O modelo de Simulação Empresarial é desenvolvido na unidade curricular, com a mesma designação, do 3º ano da licenciatura em Contabilidade ministrada no Instituto Superior de Contabilidade e Administração do ISCA da Universidade de

Aveiro. No âmbito de protocolos interinstitucionais abrange ainda uma rede de escolas do ensino superior politécnico portuguesas, bem como dois estabelecimentos de ensino superior moçambicanos: Universidade Eduardo Mondlane (Maputo e Chibuto) e Instituto Superior de Contabilidade e Auditoria de Moçambique.

A Simulação Empresarial baseia-se num mercado virtual onde as empresas, geridas por grupos de dois estudantes, desenvolvem os seus negócios numa intensa interatividade ao longo de um ano virtual. Este modelo (Duch et al, 2001) recorre a uma plataforma informática de suporte, a qual proporciona ao mercado o contacto entre os parceiros de negócio e destes com as entidades públicas inerentes ao enquadramento económico legal, fiscal e parafiscal de qualquer empresa portuguesa ou moçambicana.

O presente projeto pretende desenvolver a atual aplicação informática (Aggarwal e Bento, 2002) para que esta, com base na informação submetida pelos estudantes no decurso da sua atividade empresarial, produza automaticamente um conjunto de outputs para fins de avaliação de conhecimento útil à equipa docente.

2. METODOLOGIA

A rede de Simulação Empresarial integra as equipas docentes e discentes dos estabelecimentos de ensino superior parceiros, os quais partilham o modelo de ensino aprendizagem e a respetiva plataforma de suporte.

De acordo com o plano de trabalhos inicial aprovado, estava prevista a realização de uma reunião de docentes da rede seguida de desenvolvimento do trabalho e deslocações às escolas parceiras, finalizando a execução do projeto com nova reunião de docentes da rede e deslocação a Maputo.

Por força da disponibilidade dos parceiros, das restrições orçamentais e da operacionalização dos trabalhos, houve que redefinir o plano de execução e respetivo cronograma, tendo-se optado pela seguinte metodologia de trabalho:

1 – Reunião com a representante da ESCE do Instituto Politécnico de Setúbal, enquanto representante da rede de escolas, dado ser a escola parceira mais antiga com maior número de estudantes;

2 – Reuniões da coordenação da Simulação Empresarial para definição dos objetivos provisórios do projeto e do plano de deslocação às escolas parceiras;

3 – Deslocação às escolas parceiras para apresentação do projeto e recolha de contributos;

4 – Reunião da Coordenação da Simulação Empresarial para ajustamento dos objetivos inicialmente definidos de acordo com os contributos recolhidos;

5 – Desenvolvimento da aplicação informática de suporte à Simulação Empresarial;

6 – Deslocação a Maputo e Chibuto (extra projeto aprovado – março de 2015);

7 – Reunião de docentes da rede da Simulação Empresarial em final de ano letivo (extra projeto aprovado – maio/junho 2015).

3. OBJETIVOS

A coordenação define como objetivos provisórios do projeto a evolução da plataforma informática de forma a servir em simultâneo as necessidades do discente e do docente ao proporcionar um conjunto de outputs indispensáveis à auditoria e avaliação do trabalho realizado pelos estudantes (Sangster, 1997) e (Pasin e Giroux, 2011), no âmbito do exercício da sua atividade profissional futura, tal como preconizado pela Ordem dos Técnicos Oficiais de Contas (OTOC) (Machado, 2008). Para tal é necessário desenvolver funcionalidades na ótica do estudante e criar de raiz funcionalidades, a partir da informação submetida pelos estudantes, que gerem automaticamente um conjunto de outputs de suporte à avaliação docente. Dada a dimensão do trabalho, no contexto do presente projeto, a coordenação da Simulação Empresarial e a representante das escolas parceiras entenderam inicialmente restringir o desenvolvimento da plataforma à relação entre as unidades económicas e a Autoridade Tributária.

Os outputs do sistema a desenvolver incidem sobre as seguintes obrigações declarativas:

- Declarações de Retenções na Fonte;
- Declaração Mensal de Remunerações;
- Declarações Periódicas de Iva;
- Modelo 22;
- Imposto Único Circulação;
- SAFT;
- Infrações fiscais.

4. Relatório de deslocações

No âmbito da execução do presente projeto, foram efetuadas 8 deslocações de docentes em território nacional. Extra o presente projeto, salientamos, contudo, ainda a deslocação a Moçambique de 3 docentes para acompanhamento e implementação da Simulação Empresarial neste país, bem como a previsão da realização de uma reunião geral de docentes da rede para avaliação do desempenho da plataforma informática e da unidade curricular numa perspetiva de melhoria contínua.

5. Objetivos ajustados

O desenvolvimento do trabalho e a incorporação dos contributos dos parceiros da rede, obtidos aquando das deslocações efetuadas, implicou alguns ajustamentos aos objetivos inicialmente delineados, no sentido de tornar a aplicação mais útil à avaliação docente. Assim, os objetivos ajustados e concretizados posteriormente no desenvolvimento da aplicação são os seguintes:

Ótica discente e docente

Autoridade Tributária

- Declarações de Retenções na Fonte;
- Declaração Mensal de Remunerações;
- Declarações Periódicas de Iva;
- Modelo 22;
- SAFT;
- Infrações fiscais;
- IES;
- Modelo 10.

Estas duas últimas funcionalidades não estavam inicialmente previstas. Em compensação, a funcionalidade IUC ainda se encontra em desenvolvimento.

Ótica docente

Informação económica e financeira

- Balancetes;
- Diários;

- Extrato consolidado;
- Pedidos de verba;
- Operações especiais.

6. Desenvolvimento da aplicação informática de suporte à Simulação Empresarial

Com o objetivo de auxiliar os utilizadores da aplicação informática, foi elaborado um Manual do Utilizador da Plataforma de Simulação Empresarial que descreve as diferentes funcionalidades oferecidas quer na ótica docente, quer na ótica discente constituindo um guia itinerário importante na familiarização e operacionalização com sucesso do projeto. Este manual encontra-se disponível na plataforma (em formato digital), permitindo as opções de *download* e impressão em papel.

7. Conclusão

O trabalho colaborativo revelou-se uma peça fundamental para o desenvolvimento de *software* adequado à realidade do ambiente de Simulação Empresarial, diminuindo a distância entre o utilizador e o autor e, em simultâneo, aumentando o espectro de contributos que tornam, assim, o processo de avaliação de conhecimentos do aluno mais rigoroso, objetivo e uniforme.

Importa salientar que este foi mais um contributo relevante no contínuo desenvolvimento da aplicação, caracterizado por uma dinâmica resultante da introdução permanente de alterações que visam incorporar de forma progressiva os diferentes aspetos da realidade profissional na unidade curricular de Simulação Empresarial.

8. Agradecimentos

Os autores agradecem à FCT o financiamento que possibilitou a execução do projeto.

9. Referências

Aggarwal, A. K. and R. Bento (2002). Web-Based Education. Web-based instructional learning. M. Khosrowpour-Pour. Hershey (PA), IRM press: VII, 306.

Alan Sangster, C. M. (1997). "Integrating the World Wide Web into an accounting systems course." Accounting Education 6(1): 53-62.

Duch, B. J., S. E. Groh, et al. (2001). The power of problem-based learning: a practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline. Sterling, Va., Stylus Pub.

Machado, A. J. C. (2008). "A Profissão de Técnico Oficial de Contas - Reflexos do Processo de Bolonha." Jornal de Contabilidade(Outubro 2008): 321-325.

Pasin, F., & Giroux, H. (2011). The impact of a simulation game on operations management education. Computers & Education, 57, 1240-1254.

Melhorar as aprendizagens através da avaliação: o potencial dos métodos centrados nos alunos no contexto do Ensino Superior

Maria Assunção Flores, Universidade do Minho; Ana Margarida Veiga Simão, Universidade de Lisboa; Teresa Albuquerque, Universidade de Lisboa; Cristina Parente, Universidade do Minho; Alexandra Barros, Universidade de Lisboa; Paulo Flores, Universidade do Minho

Resumo

Este artigo resulta de um projeto sobre avaliação no Ensino Superior no contexto Pós-Bolonha. O projeto teve como objetivo divulgar e partilhar experiências didáticas inovadoras no âmbito da avaliação no contexto do Ensino Superior e, mais particularmente, dos chamados métodos centrados nos alunos em várias áreas do conhecimento. Os resultados sugerem que os chamados métodos alternativos tais como portefólios e trabalho de projeto promovem a autonomia e a aprendizagem dos estudantes, embora também se reconheça que estes métodos exigem mais trabalho, mais dedicação e esforço. Nesse artigo discutem-se as implicações dos resultados do projeto e sua aplicação noutros contextos.

Palavras chave: avaliação, ensino superior, métodos alternativos

Abstract

This paper reports on findings from a project aimed at looking assessment methods in Higher Education, particularly, the so-called alternative or learner-centred methods. Innovative practices are shared and discussed in various fields of knowledge. In general, findings indicate that alternative methods such as portfolios and project work enhance students' motivation and learning although they also admit that they require of them more work, dedication and effort. Implications of the findings are discussed, particularly in regard to their use in other contexts.

Keywords: assessment, higher education, alternative methods

1. INTRODUÇÃO

O Processo de Bolonha teve implicações no design curricular e nas metodologias de ensino, de aprendizagem e de avaliação no quadro de um paradigma que reconhece ao aluno um papel central assente na autonomia, no trabalho partilhado e na aprendizagem por projetos (Flores & Veiga Simão, 2007). Tal implica a valorização do caráter transdisciplinar do conhecimento e da inovação como condição fundamental para a excelência pedagógica no Ensino Superior (Esteves, 2008), em oposição às lógicas mais tradicionais, com repercussões na avaliação. Deste modo, os chamados métodos alternativos ou centrados nos alunos (Webber, 2012) (e.g. portefólios) constituem um meio para promover a mudança de paradigma no Ensino Superior no sentido da 'renovação das práticas de avaliação" (Carless, 2009, p.80). Existem

estudos que demonstram que os métodos alternativos, em vez do tradicional exame, permitem uma aprendizagem mais efetiva e maior motivação dos estudantes (Tang et al., 1999; Segers et al., 2008; Fernandes, et al 2012), o desenvolvimento da autonomia, do sentido de responsabilidade e da reflexão (Sambell & Mcdoweel, 1998), uma vez que "existem para ser justos, pois surgem para avaliar qualidades, aptidões e competências, que são valorizadas noutros contextos que não apenas no contexto imediato da avaliação" (Struyven et al.,2005, p.339).

Se, no passado, a avaliação era vista apenas como algo que determinava um grau, hoje ela é encarada também como "uma ferramenta para a aprendizagem" (Dochy & McDowell, 1997). Vários estudos demonstram a relação entre avaliação e aprendizagem, pois o modo como os alunos a entendem determina o modo como aprendem (Gibbs, 1999; Scouller, 1998; Light & Cox, 2001; Watering et al. 2008; Pereira & Flores. 2012, 2013). Como sustenta Biggs (2003), as práticas de avaliação devem dar sinais claros sobre o quê e como os alunos devem aprender, no sentido da coerência com a natureza dos objetivos ou resultados de aprendizagem do curso ou unidade curricular.

A investigação neste domínio (Gibbs. 1999; Scouller, 1998; Tang, Lai & Leung, 1999; Fernandes, et al 2010; Flores, et al, 2014) demonstra que a avaliação encerra potenciais benefícios para a aprendizagem: "a forma como os estudantes se preparam para uma prova depende da forma como eles percecionam a avaliação e os seus efeitos podem ter quer influências negativas, quer positivas, na aprendizagem" (Watering, et al 2008, p.646). Segers e Dochy (2011, p.341) afirmam que devemos atender às perceções dos alunos, uma vez que permitem "mostrar aos professores formas de melhorar o ambiente de aprendizagem-avaliação". Os testes tradicionais espelham uma tentativa de ordenar os estudantes "numa distribuição de desempenho [...] os testes normativos indicam apenas quem é o melhor e o pior num dado domínio"(Carnoy & Levin, 1985, p.243). Reconhece-se, no entanto, que tais provas são adequadas em determinados contextos e para determinados objetivos.

Como referem Flores e Veiga Simão (2007, p.3), os alunos não podem ser apenas consumidores de aulas e testes, têm de ser responsáveis e competentes, e os docentes precisam de "assumir a docência e a aprendizagem de forma mais autónoma, colaborativa e partilhada". É, pois, imperativo diversificar as práticas de avaliação. Stufflebeam e Shinkfield (1989) sustentam que os avaliadores devem conhecer e pôr em prática um amplo conjunto de técnicas de avaliação e saber como aplicá-las, nos diferentes contextos de forma adequada. Só, assim, será possível

valorizar cada situação e perceber as técnicas mais eficazes e que servem melhor os propósitos da avaliação. É neste contexto que o presente projeto se enquadrou procurando divulgar experiências didáticas na utilização de métodos alternativos no sentido de potenciar a aprendizagem e os resultados académicos dos alunos.

2. Referencial de Avaliação

Neste artigo, relatam-se experiências de avaliação com recurso aos chamados métodos alternativos que os autores têm vindo a utilizar nos últimos anos. No âmbito deste projeto, damos conta de quatro métodos de avaliação: portefólio; trabalho de projeto, diário e narrativas de formação cujos pressupostos são os seguintes: i) assumir a importância do aluno como elemento decisivo e construtor do processo ensino/aprendizagem/avaliação; ii) valorizar a aprendizagem cooperativa e a construção de saberes em conjunto com os outros, potenciando todo o tipo de saberes; iii) possibilitar o constante *feedback*. Um dos aspetos mais salientes prende-se com a estimulação da interação dos alunos com o professor e entre os alunos. Os alunos participam em atividades de investigação e de resolução de problemas, competindo ao professor criar as condições necessárias para os alunos interagirem, inquirirem e se envolverem na planificação, monitorização e avaliação, encorajando-os a aceitarem as ideias dos outros, tomando decisões, fazendo escolhas e promovendo a autonomia. Todos estes métodos de avaliação requerem um ambiente de aprendizagem caracterizado pela autonomia e pelo apoio onde os estudantes constroem conhecimento e mobilizam recursos para aprenderem a autorregular as suas aprendizagens. O objetivo central desta opção consiste em ensinar os alunos a fazerem essa autorregulação através do conteúdo das unidades curriculares que fazem parte do plano curricular. Os métodos selecionados permitem integrar a avaliação no processo de ensino/aprendizagem, tendo em conta as condições do contexto e integrando a teoria e a prática para proporcionar aos alunos uma aprendizagem que inclui o uso estratégico do conhecimento.

Tendo em atenção os pressupostos referidos, organizámos dispositivos integrados no processo de ensino/aprendizagem com o objetivo de desenvolver nos estudantes ferramentas de comunicação intrapessoal e interpessoal e contribuir para os ajudar a prefigurar as competências e saberes úteis no universo profissional do seu curso, neste caso, no campo da educação, da psicologia e da saúde, incrementando o seu desenvolvimento contínuo enquanto aprendentes. Aprendizagem ativa e cíclica que se desenvolve em três fases principais (prévia, realização ou controlo volitivo e autorreflexão), desenvolvimento de competências (disciplinares mas também

transversais), trabalho em equipa e articulação universidade/contexto profissional são alguns dos eixos norteadores dos referidos dispositivos participativos. Na Figura 5 sintetizamos esses eixos norteadores.



Figura 5: Eixos norteadores dos dispositivos participativos (Veiga Simão e Flores, 2006).

3. METODOLOGIA

O presente estudo decorreu em duas Universidades (de Lisboa e do Minho), em quatro cursos diferentes: Educação, Educação Pré-Escolar, Psicologia e Higiene Oral. Pretendeu-se analisar as implicações de processos de formação sustentados por dispositivos participativos integrados no processo de ensino/aprendizagem com recurso aos chamados métodos alternativos ou centrados nos estudantes, cujos objetivos principais consistiam em: i) desenvolver ferramentas de comunicação intrapessoal e interpessoal (visibilidade do processo de aprendizagem; discussão sobre a aprendizagem; fornecimento de *feedback*), ii) contribuir para ajudar a prefigurar as competências e saberes úteis no universo profissional; iii) promover o desenvolvimento contínuo do estudante como aprendente (fomento da reflexibilidade e estimulação da autorregulação da aprendizagem).

3.1. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ALTERNATIVOS E CONTEXTO DA SUA UTILIZAÇÃO

Em todas as unidades curriculares, a avaliação foi encarada como parte integrante do processo de ensino/aprendizagem, sendo considerada como um meio para promover

a regulação da aprendizagem e a construção do conhecimento. O *feedback* formativo e oportuno esteve presente em todos os momentos de avaliação. Caraterizamos, seguidamente, os métodos alternativos propostos nos diversos cursos.

Curso de Licenciatura em Higiene Oral

A unidade curricular de Higiene Oral Escolar e Comunitária (HOECII) faz parte do 2º ano da Licenciatura em Higiene Oral. A proposta de avaliação feita aos estudantes prende-se essencialmente com trabalhos práticos de campo (Execução de atividades, projetos de atividades comunitárias, planeamento de ações de formação; execução e análise de rastreios orais; e relatório final de atividades; autoavaliação, avaliação do trabalho de equipa por colegas) ao longo da unidade curricular. Os estudantes realizam um diário com todas as atividades executadas e reflexões sobre as mesmas.

A unidade curricular de Higiene Oral III (HOIII) é facultada aos estudantes no 1º semestre do 3º ano da licenciatura em Higiene Oral. A avaliação desta unidade é realizada através de apresentação de casos clínicos, de projeto de trabalho final de curso e desempenho das atividades clínicas. A avaliação contínua das atividades clínicas inclui a assiduidade, pontualidade e responsabilidade do aluno, assim como o desempenho e eficácia das atividades propostas, execução de técnicas, adaptação e resposta adequada a situações clínicas e novas situações, assim como a aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos obtidos (auto avaliação e avaliação do professor registadas em livro de diário clínico).

Curso de Mestrado Integrado em Psicologia

A unidade curricular de Aprendizagem em Contexto Educacional (ACE) faz parte do 4º ano do Curso de Mestrado Integrado em Psicologia. A proposta de avaliação feita aos estudantes prende-se com a construção de um portefólio (individual) de testemunhos de aprendizagem, contendo a análise, reflexão e avaliação dos elementos/projetos apresentados/produzidos durante as aulas e no trabalho autónomo. A opção foi a da construção de um portefólio híbrido com inclusão de testemunhos de aprendizagem propostos pela docente e outros decididos pelo estudante, justificando sempre a sua inclusão, onde o critério da escolha dos testemunhos de aprendizagem assentou na "mais valia" enquanto seleção que elimina o que não acrescenta nada de novo (Haertel,1991). A recolha de referenciais teóricos e os dados da reflexão e experiência ligados ao corpo de conhecimentos da unidade curricular e à futura prática profissional foram organizados em termos de utilidade para o aluno à luz do referencial de competências.

Curso de Mestrado em Ensino

A unidade curricular de Desenvolvimento Curricular (DC) faz parte do 1º ano do Curso de Mestrado em Ensino. Os alunos foram convidados a realizar um Projeto ao longo do semestre, devidamente fundamentado e orientado para o futuro contexto profissional. Esta metodologia de ensino/aprendizagem e de avaliação assume como vetores centrais o trabalho em equipa, a integração de conhecimentos, competências, capacidades e atitudes, a articulação com um problema real/contexto profissional, a natureza complexa, aberta, global do trabalho do estudante (fomentando a capacidade de iniciativa, autonomia, criatividade, associada à definição progressiva das atividades e ao sentido de responsabilidade). Os trabalhos são monitorizados ao longo do semestre, existindo momentos de partilha e de *feedback*, oral e escrito. No final da unidade curricular, os estudantes realizam uma reflexão individual que incide no seu percurso de aprendizagem na unidade curricular e sua relação com o futuro contexto profissional.

Curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar

A unidade curricular de Metodologia de Educação em Creche (MEC) faz parte do 1º ano do Curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar. A proposta de avaliação baseia-se nas narrativas de formação associadas a processos de observação e reflexão escrita. No decurso da unidade curricular os estudantes são convidados, em grupo, e a partir dos referenciais teóricos, a identificarem um conjunto de indicadores que apoiem a observação do contexto de creche. Os estudantes são desafiados a explicitarem indicadores de componentes estruturais (ambiente de aprendizagem e as rotinas) e componentes de processo (como os adultos interagem com as crianças e como favorecem experiências de aprendizagem significativas). Com base nestes indicadores, cada estudante realiza uma observação de um contexto e produz uma narrativa reflexiva sobre a organização do ambiente educativo, a rotina e as interações adulto/criança em contexto de creche. A avaliação envolve ainda uma reflexão escrita individual sobre uma questão/tópico do programa selecionado pelo estudante cruzando os referenciais teóricos e os dados da experiência de observação do contexto e das crianças em creche.

3.2. PARTICIPANTES

Estudantes do Ensino Superior

Participaram 160 estudantes, 43.7% do sexo masculino e 56.3% do feminino, com idades compreendidas entre os 18 e os 40 anos (μ=23.43, dp=4.51). Os estudantes

frequentaram as unidades curriculares atrás referidas e responderam ao questionário sobre as metodologias de avaliação utilizadas em cada uma delas.

Curso	Frequência	Percentagem
Higiene oral	67	41.9
Psicologia	11	6.9
Ensino	57	35.6
Educação Pré- Escolar	25	15.6
	160	100

Tabela 2: Distribuição dos estudantes por curso.

Ano frequentado	Frequência	Percentagem
1º ano	82	51.2
2º ano	33	20.6
3º ano	34	21.3
4º ano	11	6.9
	160	100.0

Tabela 3: Distribuição dos estudantes por anos.

Docentes do Ensino Superior

Nas *workshops* participaram 37 docentes das duas universidades de várias áreas do saber: Engenharias, Saúde, Ciências e Tecnologias, Letras e Ciências Humanas e Ciências Sociais.

3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Inquérito por questionário aos estudantes das unidades curriculares envolvidas a fim de identificar perceções e experiências em relação aos métodos de avaliação utilizado

O questionário é composto por duas partes. Na primeira os estudantes situam-se, utilizando uma escala de 1 a 5: Discordo Totalmente; Discordo; Não Concordo nem Discordo; Concordo; Concordo Totalmente, relativamente a 20 itens fazendo uma comparação entre a avaliação por exames escritos ou orais e os métodos utilizados nas unidades curriculares. Os itens abrangem sete dimensões: 3 itens sobre justiça

(e.g. permitiram uma avaliação das aprendizagens mais justa); 4 itens sobre o desenvolvimento de competências (e.g. *permitiram-me desenvolver competências transversais ex. pesquisa e seleção de informação, trabalho em equipa, etc.*); 3 itens sobre a forma como os métodos de avaliação se articulam com a aprendizagem dos conteúdos (e.g. *permitiram-me centrar mais no próprio processo de aprendizagem e não só na classificação final na UC*); 2 itens sobre a definição de metas e de estratégias (e.g. *ajudaram-me a planear as estratégias a utilizar para atingir as metas, no início do semestre*); 2 itens sobre a monitorização e a reavaliação da eficácia das estratégias usadas (e.g. *ajudaram-me a verificar se necessitava de reformular as minhas estratégias de aprendizagem, ao longo do semestre*); 2 itens sobre a reflexão sobre o processo de aprendizagem (e.g. *ajudaram-me, no final do semestre, a repensar a forma como geri a minha aprendizagem*) e 4 itens sobre a eficácia e oportunidade do *feedback* (e.g. *permitiram que o feedback recebido ajude o aluno a melhorar o seu processo de aprendizagem*).

Na segunda parte do questionário, os estudantes completam 6 frases sobre a avaliação utilizada, a autoavaliação, sugestões de melhoria, transferência para outras unidades curriculares, desenvolvimento de competências e contributos do *feedback*.

Inquérito por questionário aos docentes que frequentaram as workshops a fim de identificar perceções sobre as potencialidades e constrangimentos dos métodos de avaliação alternativos

O questionário é composto por duas partes. Na primeira os docentes situam-se, utilizando uma escala de 1 a 5: Discordo Totalmente; Discordo; Não tenho a certeza; Concordo; Concordo Totalmente, relativamente a 6 itens fazendo uma apreciação geral da *workshop*. Na segunda parte, os docentes mencionam as potencialidades e os constrangimentos dos chamados métodos alternativos e narram aspetos a melhorar nas suas práticas de avaliação dos estudantes.

4. Principais Resultados

Nesta secção descrevemos, de forma breve, os principais resultados obtidos, quer junto dos estudantes, quer junto dos alunos.

Potencialidades dos métodos alternativos em relação à avaliação por exames na opinião dos estudantes

A maioria dos estudantes afirma que os métodos alternativos de avaliação utilizados nas suas unidades curriculares foram mais eficazes (89.4%), produtivos (86.9%) e justos (75.6%) do que os exames. Verifica-se, também, que os estudantes admitem que os métodos alternativos de avaliação têm vantagens a nível da própria qualidade do processo de aprendizagem, ajudando-os a centrarem-se mais no processo (e não só no resultado) (88.7%), a melhorá-lo (83.1%) e a desenvolver competências técnicas (91.3%), competências transversais (90.6%) e pensamento crítico (90%), como salientam alguns estudantes: "*Vantajosa, porque permitiu que desenvolvesse o pensamento crítico e que soubesse o modo mais correto de agir com os diversos pacientes que apresentam características de saúde oral e geral diferentes.* (Q3)", "*A metodologia de avaliação utilizada nesta UC foi boa, mas exigente, uma vez que permitiram refletir sobre os tópicos abordados, mas como foram três momentos de avaliação foi muito exigente. Este tipo de avaliação ajuda a tornar-me numa profissional crítica e reflexiva.* (Q156)"

Há ainda o reconhecimento da importância do feedback recebido no sentido de permitir aos estudantes melhorar o seu desempenho (84.4%). Esta importância é visível nas afirmações dos estudantes: "*Correta, porque fui acompanhada ao longo do semestre e informada do que tinha de melhorar.* (Q16)". Referem também que os métodos alternativos de avaliação permitem uma melhor compreensão dos conteúdos abordados (88.1%) e uma maior consolidação dos temas estudados (88.1%).

Comparativamente com a avaliação por exames escritos ou orais, os métodos alternativos de avaliação permitem:					
	Discordo totalmente (%)	Discordo (%)	Não concordo nem discordo (%)	Concordo(%)	Concordo totalmente (%)
It 1 - uma avaliação das aprendizagens mais eficaz	0	2.5	8.1	62.5	26.9
It 2 - centrar-me mais no próprio processo de aprendizagem, e não só na classificação final na UC	1.3	3.1	6.9	53.1	35.6
It 3 - que o *feedback* recebido pelo aluno o ajude a melhorar os seus processos de aprendizagem	1.9	5.0	10.0	57.5	25.6
It 4 – desenvolver competências técnicas no âmbito desta UC	0	2.5	6.2	59.4	31.9
It 5 - desenvolver competências transversais (ex. pesquisa e seleção de informação, trabalho em equipa, etc.)	0	2.5	6.9	59.4	31.2
It 6 - uma avaliação das aprendizagens mais justa	0.6	4.4	19.4	55.0	20.6
It 8 - que eu fosse capaz de ir compreendendo que competências teria que melhorar	0.6	3.1	11.9	58.8	25.6
It 10 - uma avaliação das aprendizagens mais produtiva	0	3.1	10.0	63.8	23.1
It 11 - que eu desenvolvesse o (meu) pensamento crítico	0.6	1.3	8.1	53.1	36.9
It 12 - consolidar melhor os temas abordados	0.6	1.9	9.4	53.1	35.0
It 13 - compreender melhor os conteúdos da UC	0.6	1.3	10.0	55.6	32.5
It 14 - que o professor dê *feedback* ao aluno nos momentos oportunos	1.9	4.4	13.7	45.0	35.0
It 17 - que o aluno receba *feedback* durante todo o semestre	1.9	8.1	14.4	48.1	27.5
It 19 - que o *feedback* recebido pelo aluno o ajude a melhorar o seu desempenho	1.9	3.8	9.9	56.3	28.1

Tabela 4: Potencialidades dos métodos alternativos.

Quando questionados sobre o papel dos métodos alternativos na definição das suas metas e estratégias para as atingir, 69.4 % dos inquiridos concordam que estes métodos os ajudaram a definir as metas a alcançar no seu desempenho escolar no

início do semestre e 73.1% referem que estes métodos os ajudaram a planear as estratégias a utilizar para atingir essas mesmas metas. Do mesmo modo, os estudantes também concordam que estes métodos os ajudam a verificar se as estratégias de aprendizagem que utilizam, ao longo do semestre, necessitam de reformulação (76.9%) e se a forma como estavam a trabalhar lhes permitiria atingir os objetivos a que se tinham proposto (78.7%). Os participantes consideram, ainda, que estes métodos alternativos de avaliação permitiram-lhes refletir sobre os resultados que obtiveram no final do semestre (83.8%) e repensar a forma como geriram a sua aprendizagem (76.3%).

Nas questões abertas do questionário, são evidenciadas as potencialidades dos métodos alternativos de aprendizagem, nomeadamente quanto ao desenvolvimento de competências e da autonomia dos estudantes, ao uso atempado e formativo do feedback e à possibilidade de melhorar o seu desempenho ao longo do semestre. Contudo, o maior grau de exigência, dedicação e esforço que estes métodos implicam são também aspetos evidenciados pelos estudantes:

> Correta, porque não se centra apenas num exame, havendo **várias componentes na avaliação técnica**. (Q22)
>
> Boa, porque me permitiu ter a noção de casos práticos e aplicar a informação recebida no contexto clínico. Permitiu que eu tivesse uma **noção de como estava e do que tinha que melhorar.** (Q31)
>
> Produtiva, porque **não existia só um momento ou método de avaliação**, o que permitia desenvolver competências e ser avaliado de **uma forma mais justa**. (Q45)
>
> Necessária, porém **difícil**. Porque permitiu a aquisição de competências, mas é **demasiado exigente em termos de tarefas e horas**. (Q68)
>
> Diferente, porque construímos um **portefólio com total liberdade** (e estamos habituados a ter mais regras na estrutura) e as provas não testavam a nossa memória de trabalho, mas os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre. (Q70)
>
> Interessante, porque consistiu na **utilização de várias técnicas**, o que permitiu uma **avaliação mais justa** (pois cada aluno tem desempenhos diferentes em diferentes métodos). (Q74)

Comparativamente com a avaliação por exames escritos ou orais, os métodos alternativos de avaliação:					
	Discordo totalmente (%)	Discordo (%)	Não concordo nem discordo (%)	Concordo(%)	Concordo totalmente (%)
favorecem a definição de metas e de estratégias					
It 15 - ajudaram-me a definir as metas a atingir no meu desempenho escolar no início do semestre	0	5.6	25.0	49.4	20.0
It 16 -ajudaram-me a planear as estratégias a utilizar para atingir as metas, no início do semestre	0.6	5.0	21,3	55,6	17,5
favorecem a monitorização e a reavaliação da eficácia das estratégias usadas, ao longo de todo o semestre					
It 9 - ajudaram-me a verificar se a forma como estava a trabalhar me permitia atingir os objetivos, ao longo do semestre	1.3	5.0	15.0	58.1	20.6
It 18 - ajudaram-me a verificar se necessitava de reformular as minhas estratégias de aprendizagem, ao longo do semestre	1.9	3.1	18.1	58.1	18.8
favorecem a reflexão, no final do semestre, sobre o processo de aprendizagem					
It 7 - ajudaram-me, no final do semestre, a repensar a forma como geri a minha aprendizagem	0.6	1.3	21.8	51.9	24.4
It 20 - ajudaram-me a refletir, no final do semestre, sobre os resultados que obtive	0.6	2.5	13.1	58.8	25.0

Tabela 5: Métodos alternativos de avaliação nas fases da autorregulação da aprendizagem.

> Inovadora, porque permitiu que nos **afastássemos das formas normais de avaliação** (testes, trabalhos) e que desenvolvêssemos melhor o nosso espírito crítico. (Q79)

> A mais adequada para este nível de ensino, porque dá a **liberdade aos alunos** e também a **responsabilidade de construir a sua própria formação** aproveitando as pistas, os diálogos existentes ao longo do semestre. (Q85)

> Criativa, diferente, **inesperada e dinâmica, porque a professora utilizou metodologias como debates e *gallery walk*** que dinamizam, proporcionam a interação e espírito crítico. (Q98)
>
> **Boa, criativa**, graças a interação com os alunos, aos debates, à realização de trabalho e à forma como a professora abordou os temas. (Q102)
>
> Boa, porque põe em prática as **metodologias mais interessantes** que ensina. Foi **motivante**. (Q106)

Em síntese, podemos inferir que a utilização destes métodos avaliativos contribuiu para i) desenvolver competências técnicas e transversais, compreendendo as competências a melhorar e permitindo desenvolver o pensamento crítico; ii) favorecer uma melhor aprendizagem dos conteúdos centrada no processo de aprendizagem, o que permitiu consolidar e compreender melhor os temas abordados; iii) desenvolver competências que permitem gerir a aprendizagem de forma mais autónoma e diferenciada em diferentes momentos; iv) fornecer *feedback* eficaz e oportuno que permite ajudar a melhorar o desempenho e o processo de aprendizagem durante o semestre.

Potencialidades e constrangimentos dos métodos alternativos na opinião dos docentes

Assinalamos, de seguida, as principais potencialidades e constrangimentos assinalados pelos docentes bem como propostas de mudança. Na opinião dos participantes estes métodos permitem e estimulam um papel mais ativo e direto dos estudantes na construção da sua aprendizagem e favorecem o desenvolvimento de capacidades de investigação e de autorregulação da aprendizagem. Por outro lado, promovem o desenvolvimento, de forma autónoma e pessoal, do espírito crítico e reflexivo dos estudantes, podendo levá-los a aprendizagens mais significativas e ao desenvolvimento de competências transversais. O caráter dinâmico destes métodos ajuda os estudantes na aquisição de competências e conhecimentos com aplicabilidade prática, tendo o potencial de os capacitar para lidar com situações concretas profissionais e não apenas dotá-los de conhecimentos. Estes métodos adequam-se a vários contextos de trabalho. Sendo mais interativos que os métodos tradicionais (testes teóricos e exames), podem ainda ser mais motivadores para os professores e estudantes, pois obrigam a um maior trabalho colaborativo, interação e acompanhamento.

Quanto aos constrangimentos, o tempo limitado de cada unidade curricular e a dimensão das turmas foram os aspetos mais vezes citados pelos participantes.

Também o tempo de preparação destes métodos inovadores e o tempo que os docentes necessitam para pensar, refletir, estudar, e construir instrumentos de avaliação, a par de outras responsabilidades e funções, emergem como aspetos que inibem a sua utilização nalguns contextos.

Os participantes nas *workshops*, oriundos de várias áreas do saber, referiram ainda o receio, o comodismo e a resistência à implementação e operacionalização destes métodos, tanto pelos docentes como pelos estudantes. A necessidade de se ter de trabalhar de forma interdisciplinar e cooperativa e articular os restantes elementos do currículo pode ser uma dificuldade para os docentes. Por outro lado, os participantes referiram o receio da não-aceitação pelos estudantes destes métodos, sobretudo nalguns contextos, da não-adesão dos estudantes às iniciativas, da sua preferência pelos métodos de avaliação tradicionais e por exigirem deles um papel mais ativo, ao qual não estão habituados.

Apesar dos constrangimentos supramencionados, a maioria dos participantes referiu a importância da reflexão sobre a sua prática docente e o questionamento dos métodos que utilizam. Também destacam a possibilidade de discutir e definir, de forma coerente, métodos alternativos de avaliação com outros colegas e investigadores. Escutar mais os estudantes, dar *feedback* mais frequente e envolver mais os estudantes na realização da própria avaliação são aspetos que os docentes sublinharam. Os participantes manifestaram ainda a intenção de aplicar alguns métodos alternativos apresentados e discutidos na *workshop* nas suas práticas pedagógicas, nomeadamente "o amigo crítico"; "*tick out of class*"; "*post-it*"; "diários; "portefólio; " o relator".

5. Considerações Finais

Os métodos de avaliação utilizados foram considerados atrativos pelos estudantes, mas exigindo uma grande disponibilidade temporal e um esforço elevado. Contudo, reconhecem que os conduziram a níveis elevados de interesse e satisfação dentro e fora da sala de aula. Sabemos que níveis elevados de envolvimento são considerados ótimos promotores da aprendizagem e do desenvolvimento. O desenvolvimento resulta de um processo de maturação interno em interação com os desafios e oportunidades proporcionados pelo ambiente de aprendizagem. O questionamento de processos de ensino e de aprendizagem com base nas práticas dos investigadores envolvidos revelou-se estimulante e construtivo no sentido do autoestudo das práticas de avaliação no contexto de uma equipa multidisciplinar.

A reflexão sobre as perceções dos estudantes e dos docentes que participaram nas *workshops* levam-nos a problematizar dois aspetos pelas implicações que têm ao nível da docência no Ensino Superior.

O primeiro prende-se com os fatores que contribuem para uma utilização efetiva dos métodos de avaliação alternativos e o segundo com o desafio em estruturar ambientes de aprendizagem, no âmbito do Ensino Superior, que permitam aos estudantes construir conhecimento e mobilizar recursos para aprenderem a autorregular as suas aprendizagens a fim de as transferirem e aplicarem na sua futura atividade profissional.

Relativamente ao primeiro aspeto, salientamos os fatores que podem contribuir para uma utilização efetiva dos métodos alternativos: i) a centralidade do processo de aprendizagem e sua articulação com o produto; ii) o uso do *feedback* atempado e formativo; v) o apoio aos docentes para implementarem estes métodos alternativos, nomeadamente através da co-formação e de oportunidades de desenvolvimento profissional no contexto de trabalho.

Quanto ao segundo aspeto, é importante avaliar o contexto de aprendizagem e a natureza das unidades curriculares para evitar uma "transposição linear" de métodos que podem ser relevantes, adequados e eficazes numa determinada situação/contexto e não noutro. Tal não significa que vários métodos não possam ser utilizados noutros contextos ou áreas do saber, tal como os elementos deste projeto evidenciam, mas requer seguramente uma discussão e contextualização mais fundamentada e experimentada.

6. AGRADECIMENTOS

A equipa gostaria de agradecer a todos os participantes neste projeto, bem como à FCT pelo apoio financeiro no âmbito do Concurso para Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português.

7. REFERÊNCIAS

Biggs, J. (2003) *Teaching for Quality Learning at University*. Buckingham: SHRE and Open University Press.

Carless, D. (2009), Trust, distrust and their impact on assessment reform, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34 (1), pp. 79-89.

Carnoy, M. & Levin, H. M. (1985) *Schooling and work in the democratic state*. Stanford: Stanford University Press

Dochy, P; & Mcdowel, L. (1997), Assessment as a tool for learning. *Studies in Educational Evaluation*, 23 (4), pp. 279-298.

Esteves, M. (2008). Para a excelência pedagógica do ensino superior. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação,* 07, pp. 101-110. Consultado em Setembro, 2013 em http://sisifo.fpce.ul.pt.

Fernandes, S.; Flores, M. A. & Lima, R. (2012). Students' Views of Assessment in Project-Led Engineering Education: Findings from a Case Study in Portugal. *Assessment and Evaluation in Higher Education*. 37 (2), 163-178

Fernandes, S.; Flores, M. A. & Lima, R. A (2010) A aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares: avaliação do impacto de uma experiência no ensino de Engenharia, *Avaliação- Revista da Avaliação da Educação Superior,* 15 (3), pp. 59-86. ISSN 1414-4077, 2010

Flores, M. A., & Veiga Simão, A. M. (2007). Competências desenvolvidas no contexto do Ensino Superior: a perspetiva dos diplomados. In *V Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*. Alicante, Espanha, 4-5Junho.

Flores, M. A.; Veiga Simão, A. M.; Barros, A. & Pereira, D. (2014). Perceptions of effectiveness, fairness and feedback of assessment methods: A study in Higher Education, *Studies in Higher Education*. doi: 10.1080/03075079.2014.881348

Gibbs, G. (1999). Using assessment strategically to change the way students learn. In S. Brown & A. Glasner (Eds.), *Assessment Matters in Higher Education: Choosing and using diverse approaches* (pp.41-53). Buckingham: SHRE and Open University Press.

Light, G. & Cox, R. (2001). *Learning and Teaching in Higher Education: The Reflective Professional*. London: Sage Publications.

Pereira, D. & Flores, M. A. (2012) Percepções dos estudantes universitários sobre a avaliação das aprendizagens: um estudo exploratório. *Avaliação (Campinas)* 17 (2), 529-556. ISSN 1414-4077.

Pereira, D. & Flores, M. A. (2013) "Avaliação e *feedback* no ensino superior: um estudo na Universidade do Minho", en *Revista Iberoamericana de Educación Superior* (*ries*), México, unam-iisue/Universia, vol. IV, Núm. 10, pp. 40-54, http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/257

Sambell, K., and L. McDowell. 1998. The values of self and peer assessment to the developing lifelong learner. In *Improving Student Learning – Improving Students as Learners,* ed. C. Rust, pp. 56-66. Oxford, UK: Oxford Center for Staff and Learning Development.

Scouller, K. (1998). The influence of assessment method on students' learning approaches: Multiple choice question examinations versus assignment essay. *Higher Education*, 35, pp.453-472

Segers, M. & Dochy, P. (2001) New assessment forms in problem based learning: The value-added of the students' perspective. *Studies in Higher Education*, 26 (3), pp. 327-343

Segers, M., Gijbels, D. & Thurlings, M. (2008). The relationship between students' perceptions of portfolio assessment practice and their approaches to learning. *Educational Studies, 34* (1), 35 -44.

Struyven, K., Dochy, F. & Janssens, S. (2005) Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: a review. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *30* (4), 331–347.

Stufflebeam, D. L. & Shinkfield, A. J. (1989). *Evaluación Sistemática: Guia teórica y práctica*. Barcelona: Edicíones Paidós.

Tang, C., Lai, P., Arthur, D. & Leung, S.F. (1999). How do students prepare for traditional and portfolio assessment in a problem-based learning curriculum? In J Conway and A. Williams (Eds.) *Themes and Variations in PBL: Refereed proceedings of the 1999 Bi-ennial PBL Conference* Vol.1 (pp. 206-217). Australia: Australia Problem -Based Learning. Network (PROBLARC).

Veiga Simão, A. M. & Flores, M. A. (2006) O aluno universitário: aprender a autorregular a aprendizagem sustentada por dispositivos participativos. *Ciências & Letras*, Revista da Faculdade Porto-Alegrense de Educação, nº 40, Jul/Dez 2006, 229-251.

Watering, G., Gijbels, D., Dochy, F. & Rijt, J. (2008). Students' assessment preferences, perceptions of assessment and their relationships to study results. *Higher Education*, *56*, 645-658.

Webber, K.L. (2012) The Use of Learner-Centered Assessment in US Colleges and Universities. *Research in Higher Education* 53:201-228.

Partilha e divulgação de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios e por conteúdos multimédia

Alberto Cardoso e Maria da Graça Rasteiro, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Maria Teresa Restivo, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

O projeto "Partilha e divulgação de experimentação *online* em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios e por conteúdos multimédia" resultou da candidatura aos Projetos de Partilha e Divulgação de Experiências com Inovação Didática, em 2014, da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT). O seu objetivo principal foi a partilha e a divulgação junto de outras instituições de ensino superior, universitárias e politécnicas, de experiências letivas e recursos didáticos, suportados, fundamentalmente, por experimentação *online*, e desenvolvidos em alguns departamentos da FCTUC e da FEUP no campo da inovação didática, com base na experiência e no conhecimento resultantes de vários projetos anteriores. Do projeto resultaram algumas atividades de partilha de recursos didáticos que demostram a relevância deste tipo de iniciativas.

Palavras chave: experiências letivas, experimentação *online*, laboratórios remotos e virtuais, recursos didácticos, redes de sensores e atuadores sem fios

Abstract

The project "Sharing and dissemination of online experimentation in engineering courses, supported by wireless sensor and actuator networks and by multimedia contents" resulted from the application for Projects of Sharing and Dissemination of Experiences of Teaching Innovation, in 2014, of the Foundation for Science and Technology (FCT). Its main objective was to share and disseminate with other higher education institutions, universities and polytechnics, teaching experiences and educational resources, supported mainly by online experimentation, and developed in some departments of FCTUC and FEUP in the field of didactic innovation, based on the experience and knowledge resulting from several previous projects. The project resulted in some sharing activities of educational resources that demonstrate the relevance of such initiatives.

1. INTRODUÇÃO

O projeto FCT 132/ID/2014 - "Partilha e divulgação de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios e por conteúdos multimédia" resulta do trabalho desenvolvido nos Departamentos de Engenharia Informática (DEI) e de Engenharia Química (DEQ) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC) no campo da inovação

didática e da experiência e do conhecimento resultantes de projetos conjuntos com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), em particular do projeto LabVirtual - Portal de Laboratórios Virtuais de Processos Químicos (http://labvirtual.eq.uc.pt), do projeto Laboratório Remoto e Virtual no DEI-FCTUC (http://flock.uc.pt) e das edições de 2010/2011 e 2012/2013 dos projetos experiment@Portugal (http://www.fe.up.pt/experimentaportugal), financiados pela Fundação Calouste Gulbenkian no âmbito de concursos de Projetos de Desenvolvimento do Ensino Superior – Projetos Inovadores no Domínio Educativo.

De salientar que os autores têm vindo a colaborar de forma regular, no âmbito de iniciativas e projetos conjuntos, para o desenvolvimento e disseminação de metodologias inovadoras no domínio educativo, suportadas por experimentação online (Restivo, & Cardoso, 2014; Cardoso et al., 2014).

As atividades realizadas neste projeto tiveram em conta a experiência dos membros da equipa no desenvolvimento e utilização de módulos didáticos em cursos de engenharia, baseados em recursos de experimentação online e suportados, nomeadamente, por redes de sensores e atuadores sem fios (RSASF) e por conteúdos multimédia.

A plataforma LabVirtual, disponível online desde 2009, abrange o apoio ao ensino sobre os processos químicos e os processos biológicos relacionados com a engenharia química, quer a nível de graduação quer de pós-graduação, sendo caracterizada pela sua transversalidade (Rasteiro et al., 2009; Granjo et al., 2012). Para cada um dos processos tratados são apresentadas abordagens complementares: bibliotecas de fundamentos, simuladores e casos de estudo, descrição de experiências laboratoriais e de experiências remotas, usando vídeo e vídeo interativo (Rasteiro, Cardoso, Gomes, & Santos, 2013).

A plataforma flock.uc.pt engloba um conjunto de módulos didáticos que usam experimentação online, recorrendo, por exemplo, à interação remota com sistemas laboratoriais dinâmicos usando RSASF (Cardoso, & Gil, 2013) e ferramentas de processamento de dados em séries temporais (Cardoso, Gil, Lourenço, & Leitão, 2014). De referir que as plataformas têm vindo a ser usadas com regularidade noutras escolas de engenharia, nacionais e estrangeiras, registando-se, no caso do LabVirtual, uma média de 30.000 visitas por mês, com mais de 42.000 utilizações em alguns meses.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto visou a partilha e a divulgação junto de outras instituições de ensino superior, universitário e politécnico, de módulos temáticos desenvolvidos para disciplinas de cursos de engenharia da Universidade de Coimbra, que incluem experimentação online, suportada por laboratórios remotos e virtuais, por conteúdos multimédia baseados em tecnologias emergentes como, por exemplo, vídeos, simuladores e vídeos interativos, e incluindo recursos de avaliação online baseados em funcionalidades existentes no Moodle, plataforma de LMS (*Learning Management System*) amplamente utilizada pelas instituições de ensino superior.

Os módulos partilhados abrangeram temáticas como a programação em Python, os algoritmos e as estruturas de dados, o processamento e a geolocalização de dados em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), a identificação e modelização de sistemas dinâmicos, os sistemas de controlo, o processamento de dados em séries temporais e os processos e reatores químicos, que fazem parte do programa de diversas disciplinas de cursos de engenharia, nomeadamente de engenharia informática, eletrotécnica, biomédica, mecânica, civil ou química.

Estes módulos têm vindo a ser desenvolvidos para utilização didática em disciplinas como Análise e Transformação de Dados, da Licenciatura em Engª. Informática, de Modelos Computacionais de Processos Fisiológicos, do Mestrado Integrado em Engª. Biomédica, e Termodinâmica Química, Reatores Químicos, Fenómenos de Transferência, Dinâmica de Sistemas, Controlo de Processos e Problemas Integrados de Engª. Química I, do Mestrado Integrado em Engª. Química, da FCTUC, e partilhados com a FEUP.

Os módulos têm sido disponibilizados, preferencialmente, através da plataforma Moodle, em que a interação com as experiências remotas é efetuada, ao nível do laboratório, através de redes de sensores e atuadores sem fios e dispositivos computacionais de baixo custo e com grande flexibilidade de configuração e de aplicação, nomeadamente os existentes no Laboratório de Informática Industrial e Sistemas (LIIS) do DEI-FCTUC.

O recurso a conteúdos multimédia possibilita a introdução às temáticas abordadas nos módulos e a disponibilização de informação sobre as metodologias consideradas e as experiências acessíveis por via remota. A inclusão de testes de avaliação, baseados nos vários formatos de questões suportados pela plataforma Moodle, oferece aos estudantes a possibilidade de efetuarem a sua auto-avaliação e ao

professor ferramentas de avaliação eficazes e com feedback imediato para os estudantes.

2.1 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

A partilha de recursos foi concretizada com algumas instituições de ensino superior nacional, envolvendo docentes, investigadores e estudantes do Dep. de Eng.ª Informática (DEI) da FCTUC, do Dep. de Eng.ª Química (DEQ) da FCTUC, do Dep. de Eng.ª Mecânica (DEM) da FEUP, do Dep. de Eng.ª Eletrotécnica (DEE) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCTUNL), do Dep. de Matemática (DM) da Universidade dos Açores (UAc), do Dep. de Eng.ª Civil (DEC) do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra do Instituto Politécnico de Coimbra (ISEC-IPC), do Dep. de Química (DQ) da Universidade de Aveiro (UA) e da Unidade Departamental de Engenharias (UDE) do Instituto Politécnico de Tomar (IPT).

2.2 AÇÕES DO PROJETO

As atividades desenvolvidas no âmbito do projeto foram organizadas nas seguintes quatro ações principais:

- Ação 1 – Divulgação junto de instituições de ensino superior:
- Esta tarefa teve como objetivo contactar responsáveis por disciplinas e cursos de engenharia em diversas instituições nacionais de ensino superior (FCTUNL, UAc, UA, ISEC-IPC e IPT), universitárias e politécnicas, para divulgar as experiências letivas e identificar o potencial interesse na partilha de recursos didáticos em disciplinas de cursos dessas instituições;
- Ação 2 – Identificação de requisitos e do contexto de partilha dos recursos didáticos:
- Paralelamente à Ação 1, procedeu-se ao contacto com a FCTUNL, a UAc, a UA, o ISEC-IPC e o IPT para identificar os requisitos e o contexto letivo em que as experiências e os recursos seriam utilizados, tendo em vista a sua adaptação às necessidades específicas de cada instituição envolvida nesta partilha;
- Ação 3 – Adaptação dos recursos didáticos para partilha:
- Nesta atividade foram realizadas as adaptações necessárias à partilha dos recursos letivos existentes, tendo em consideração os requisitos identificados na Ação 2 para as instituições envolvidas. No caso dos recursos de

experimentação online suportados por RSASF, procedeu-se à criação de módulos específicos na plataforma Moodle - http://flock.uc.pt, à disponibilização de questionários sobre os assuntos abordados, para auto-avaliação dos alunos envolvidos, e à configuração e adaptação da rede baseada em nós sensores/atuadores sem fios, existente no LIIS do DEI-FCTUC, para partilha dos recursos, por acesso remoto, com as outras instituições;

- Ação 4 – Avaliação do impacto da partilha e divulgação e escrita de documentos:
- Nesta tarefa, foi realizado um balanço sobre o impacto da partilha dos recursos e da divulgação das experiências didáticas pelas instituições de ensino superior. Com base na atividade desenvolvida foi elaborado um relatório final e este artigo científico para disseminação dos resultados obtidos neste projeto.

3. Resultados do Projeto

A concretização das tarefas da Ação 3 resultou na realização das adaptações necessárias à partilha dos recursos letivos existentes, tendo em consideração os requisitos identificados na Ação 2. De seguida são apresentados os resultados principais do projeto.

3.1 Identificação e controlo dum sistema não linear usando um laboratório remoto

Este trabalho (Cardoso, Sousa, Leitão, Graveto, & Gil, 2015) baseia-se num laboratório híbrido com aplicações computacionais interativas que permitem o acesso remoto a experiências que usam sistemas laboratoriais existentes no LIIS do DEI-FCTUC. As experiências incluem a monitorização de sistemas com observação de variáveis físicas, a identificação do modelo de sistemas, o controlo digital de sistemas dinâmicos e os sistemas de controlo distribuído, considerando controladores remotos numa rede de comunicações partilhada.

A monitorização e o controlo remoto de sistemas podem ser implementados usando RSASF numa infra-estrutura distribuída, onde os diferentes sensores e atuadores estão espacialmente distribuídos e ligados através de nós da rede sem fios a uma porta de acesso que fornece os dados à plataforma principal ou ao computador local.

O laboratório remoto baseia-se numa arquitetura cliente-servidor onde a interligação com os processos é implementada através duma RSASF (figura 1) e inclui duas aplicações principais, uma no servidor e outra no cliente. Na ligação entre os sensores e o servidor, os valores das variáveis físicas são obtidos localmente através de transdutores apropriados e enviados ao nó central da rede. A saída dos transmissores, por exemplo de temperatura, de nível ou de caudal, tem que ser convertida num sinal em tensão, numa gama de acordo com as características do nó sensor (por exemplo, 0V a 2,5V), antes de serem ligados aos canais de conversão analógico-digital (ADC) dos nós sensores.

Em termos de atuação, os dados recebidos remotamente são enviados pelo servidor para o nó local através do nó central, permitindo o controlo das variáveis de entrada do sistema e ligando os sinais em tensão, obtidos à saída dos canais de conversão digital-analógica (DAC), aos transmissores associados aos atuadores.

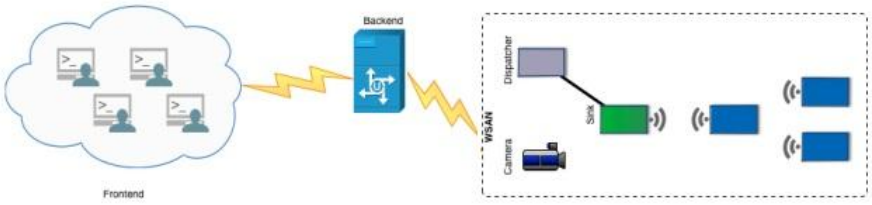


Figura 1: Arquitetura do laboratório remoto.

Neste trabalho, pretende-se demonstrar o uso dum laboratório remoto e virtual, acedendo remotamente a um sistema elétrico em representação dum processo não-linear. Usando uma plataforma Web para interagir com a experiência, os estudantes podem visualizar e obter dados em tempo real do sistema remoto. Em termos gerais, a experiência pode ser usada para a identificação do modelo do sistema não linear e para o respetivo controlo. Para o primeiro caso, é enviado um sinal para a entrada, $u(t)$, do sistema remoto e, depois, é observada e obtida a resposta resultante do sistema, $y(t)$ (figura 2). Na segunda situação, o sistema pode ser controlado remotamente, através da interação em tempo real do controlador remoto com o sistema laboratorial, desenvolvido, por exemplo, em Matlab. Em ambos os casos, os estudantes têm a possibilidade de preparar a experiência usando uma representação virtual do processo, baseada num modelo matemático.

Os estudantes têm acesso a um módulo na plataforma Moodle flock.uc.pt com informação para apoio à realização das experiências e com um questionário para auto-avaliação. A figura 3 mostra a interface do sistema laboratorial remoto usando uma câmara Web.

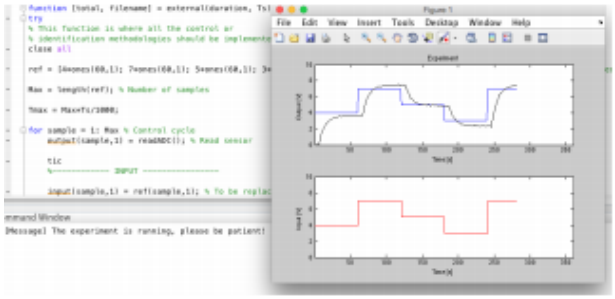


Figura 2: Interfaces da aplicação cliente.

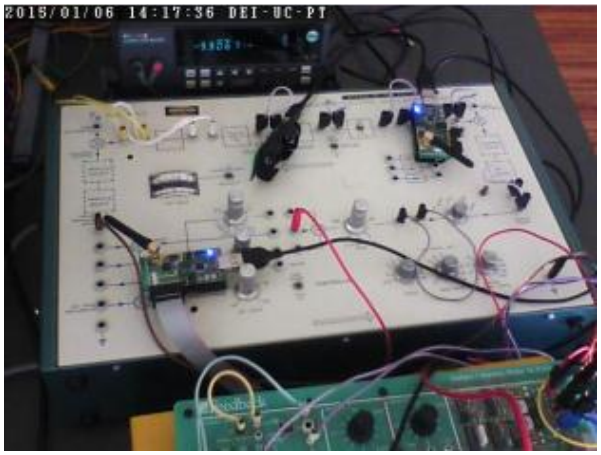


Figura 3: Interface do laboratório remoto usando um sistema elétrico não-linear para experimentação *online*.

3.2 Programação em Python usando um laboratório remoto com Raspberry Pi

O objetivo deste trabalho (Guerra et al., 2015) é usar um laboratório remoto para motivar e melhorar a aprendizagem dos estudantes sobre programação, por exemplo em Python, usando os dados recolhidos remotamente a partir duma rede de sensores sem fios (RSSF). O sistema laboratorial pode ser representativo duma estufa, onde os dados são adquiridos a partir de sensores em diferentes localizações.

Usando uma plataforma experimental com a arquitetura apresentada na figura 1, as experiências envolvem a execução remota de um programa em Python, usando um Raspberry Pi, e a observação dos resultados através duma câmara (figura 4). Considerando uma solução para a comunicação na RSSF baseada no standard industrial IEEE 802.15.4, as variáveis físicas são adquiridas localmente e transmitidas através da rede.

Para realizar este trabalho, os estudantes registam-se na plataforma Moodle, onde existe um módulo com informação básica sobre programação em Python, indicações sobre a realização das experiências, o código dum programa exemplificativo e um questionário para auto-avaliação. O trabalho inclui a programação para a aquisição

remota de dados a partir da RSSF, para o armazenamento e processamento dos dados e para a sua análise e representação gráfica.



Figura 4: Interface da experiência remota para visualização de resultados no Raspberry Pi.

3.3 WEB-SIG PARA EXPERIMENTAÇÃO SUPORTADA POR GEOSENSORES NUMA RSSF

O objetivo deste trabalho (Ribeiro, Vieira, Sousa, & Cardoso, 2015) é disponibilizar um laboratório remoto para aquisição, processamento e geolocalização de dados num Sistema de Informação Geográfica (SIG). O trabalho inclui a aquisição de dados relativos a algumas variáveis, como a temperatura, a humidade e a luminosidade, através do acesso remoto a uma RSSF, e o seu processamento e geolocalização em ambiente SIG. Para isso, foi desenvolvido um programa em Python usando o ambiente computacional interativo IPython Notebook.

Como resultado do trabalho, foi possível visualizar as medições obtidas pelos sensores, a sua geolocalização (figura 5) e o processamento dos dados com representação dos resultados no mapa (figura 6).

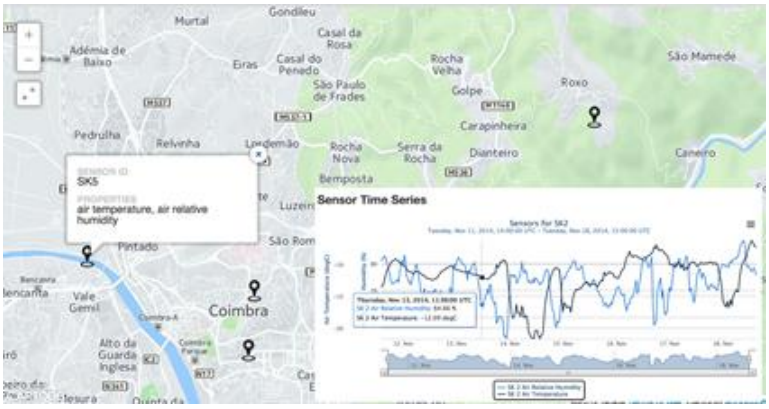


Figura 5: Geolocalização dos sensores com visualização da série temporal.

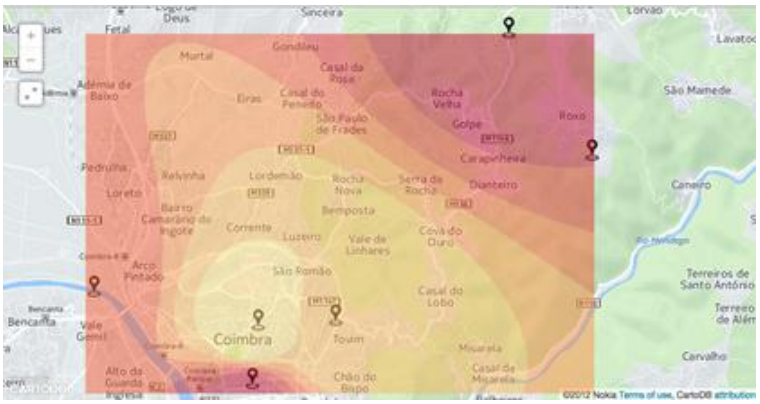
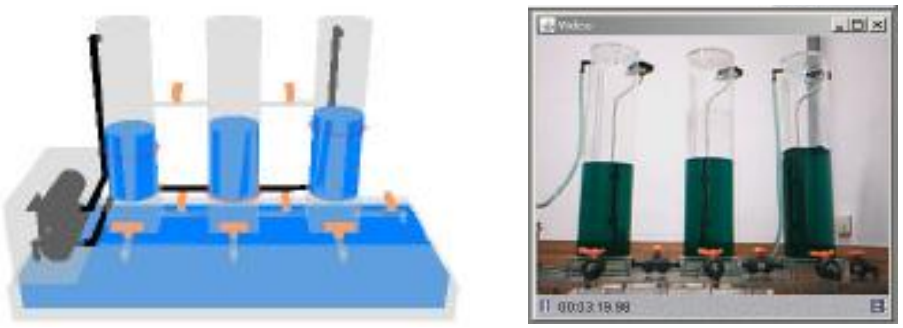


Figura 6: Mapa com o resultado do geoprocessamento de dados usando uma superfície de temperaturas.

3.4 MODELIZAÇÃO E SIMULAÇÃO DE UM PROCESSO FISIOLÓGICO USANDO UM PROCESSO REMOTO

Complementarmente às partilhas de recursos referidas, preparou-se uma experiência remota para utilização numa disciplina de engenharia biomédica. Este trabalho (Cardoso et al., 2015) considera a modelização e a simulação de um sistema de ingestão e excreção de um medicamento que é tomado oralmente ou por via intravenosa. O processo fisiológico, envolvendo o intestino, a corrente sanguínea e os rins, é representado por um sistema fluídico de três tanques cujo modelo matemático equivalente traduz, no fundamental, o comportamento dinâmico do processo original.

Para a realização da experiência, os utilizadores podem utilizar a versão virtual ou remota do processo laboratorial (figura 7), considerando a comunicação com o sistema através duma RSASF ou duma placa de aquisição/envio de dados e recorrendo à programação em Python, e observar a evolução do sistema através duma câmara Web.



(a) (b)

Figura 7: Interface do laboratório virtual (a) e remoto (b) usando um sistema de três tanques para a experiência *online*.

3.5 OUTROS RESULTADOS

Alguns módulos do Portal de Laboratórios Virtuais de Processos Químicos (LabVirtual) do DEQ-FCTUC têm vindo a ser utilizados em diversas disciplinas da área de engenharia química de várias instituições, como ferramenta para apoio ao ensino e à aprendizagem dos estudantes.

No âmbito deste projeto e da cooperação já existente entre o DEI- FCTUC e o DEM-FEUP, de que é exemplo o trabalho referido em Restivo, Quintas, Rodrigues, e Cardoso (2015), deu-se início à especificação e desenvolvimento de um serviço de *broker* que possa ser usado na intermediação entre os utilizadores e as plataformas de suporte aos laboratórios remotos e virtuais.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na sequência da divulgação das experiências letivas e da partilha de recursos didáticos em instituições de ensino superior, pode afirmar-se que o impacto do projeto é positivo, tendo por base o feedback recolhido dos docentes e dos estudantes envolvidos, bem como pelo registo da realização de algumas centenas de acessos remotos às experiências disponibilizadas online.

Da parte dos docentes, foram reconhecidas e salientadas as vantagens da partilha de experiências didáticas e de recursos de experimentação online para apoio ao ensino e, acima de tudo, para apoiar a aprendizagem e promover a motivação e a participação dos alunos.

Duma forma geral, os estudantes apreciaram a possibilidade de interagirem remotamente com experiências laboratoriais e relevaram o facto da experimentação online permitir o acesso a laboratórios existentes noutras instituições, em horário e num número de vezes ajustados às suas necessidades e à sua disponibilidade.

De salientar a relevância dada, por docentes e por estudantes, ao apoio que deve ser disponibilizado para ultrapassar as dificuldades pontuais e para o esclarecimento de dúvidas sobre a interação remota com os equipamentos e sobre o software a que tiverem acesso para realizar os vários trabalhos suportados por experimentação online.

No caso dos recursos referidos na subseção 3.1, foi realizado um trabalho sobre controlo difuso por 44 alunos da disciplina de Controlo Inteligente do Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, do DEE da FCTUNL. Como resultado desta partilha, verificou-se uma melhoria da aprendizagem dos assuntos

abordados neste trabalho pela maioria dos alunos. Estes salientaram a importância do trabalho envolver o acesso remoto a um recurso laboratorial e o facto de poderem aceder online ao recurso de acordo com as suas disponibilidades temporais.

Relativamente à partilha referida na subseção 3.2, foram realizados dois projetos sobre algoritmos e estruturas de dados usando programação em Python por 76 alunos das disciplinas de Algoritmos e Estruturas de Dados e de Estruturas e Algoritmos da Licenciatura em Informática, Redes e Multimédia, do DM da UAc. Daqui resultou um claro aumento (cerca de 30%) do número de alunos que se mantiveram a frequentar a disciplina ao longo do semestre e uma melhoria da sua aprendizagem e do seu desempenho global.

Quanto aos recursos referidos na subsecção 3.3, foi realizado um trabalho sobre a aquisição, processamento e geolocalização de dados num Sistema de Informação Geográfica (SIG) por 54 alunos da disciplina de Sistemas de Informação Geográfica da Licenciatura em Engenharia Civil, do DEC do ISEC-IPC. Com esta partilha foi possível sensibilizar os alunos para a programação em ambiente SIG, tendo resultado na melhoria da sua motivação e do seu desempenho na disciplina.

Com base nos resultados obtidos e na divulgação realizada no projeto, prevê-se que a partilha de recursos e a utilização de metodologias de ensino-aprendizagem suportadas por experimentação online continue a concretizar-se em várias disciplinas de cursos de engenharia das instituições de ensino superior envolvidas. Pretende-se, deste modo, promover a utilização de recursos de experimentação online de uma forma mais universal, esperando-se que isso possa contribuir para a melhoria do processo de aprendizagem dos alunos, bem como para a diminuição da taxa de desistência da frequência das disciplinas e para o aumento da participação ativa dos alunos nas atividades letivas.

5. CONCLUSÃO

No âmbito do projeto da FCT, procedeu-se à divulgação de experiências letivas e foi promovida e concretizada a partilha de recursos didáticos em cursos de engenharia ou afins, baseados em experimentação online e suportados por redes de sensores e atuadores sem fios e por conteúdos multimédia (Cardoso, Rasteiro, & Restivo, 2015). Para tal, foram especificados e adaptados alguns recursos para utilização efetiva em disciplinas de cursos de licenciatura e de mestrado do ensino superior nacional, universitário e politécnico.

Para além disso, o projeto alavancou a cooperação entre as instituições envolvidas, promovendo a continuidade da partilha de recursos em próximas edições de algumas disciplinas e a parceria em projetos como é o caso do projeto "U-Academy / Academia Universal", a realizar no âmbito dos Projetos de Desenvolvimento do Ensino Superior - Projetos Inovadores no Domínio Educativo da Fundação Calouste Gulbenkian (FCG), de 2015, envolvendo a FCTUC (entidade responsável), a FEUP, a FCTUNL e a UAc.

De referir que o projeto U-Academy pretende organizar, estruturar, integrar e avaliar a eficácia de um conjunto de módulos educacionais (alguns deles bilingues, em Português e em Inglês) especificados para a melhoria do ensino e do processo de aprendizagem, suportados por recursos, nomeadamente, de experimentação online, consideravelmente enriquecida nos projetos experiment@Portugal (2010 e 2012), que, abrangendo vários tópicos de áreas multidisciplinares dos cursos de engenharia, possam contribuir para uma Academia universal e aberta, que promova a partilha e a colaboração entre instituições do Ensino Superior e entidades associadas à educação e à divulgação da Engenharia e da Ciência, nacionais e estrangeiras.

Em conclusão, os resultados alcançados, as partilhas de recursos concretizadas, a divulgação de experiências letivas efetuada e as partilhas, iniciativas e projetos previstos para o futuro são indicadores que permitem afirmar que o projeto correspondeu aos objetivos estabelecidos e ao espírito do concurso da FCT, bem como antever a aplicabilidade da abordagem considerada a outros domínios científicos e noutros contextos formativos.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores manifestam o seu agradecimento à FCT pelo suporte a este trabalho através do projeto FCT 132/ID/2014 - "Partilha e divulgação de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios e por conteúdos multimédia" que decorreu durante um período de 6 meses, de 30/09/2014 a 29/03/2015, no âmbito do concurso de 2014 para Projetos de Partilha e Divulgação de Experiências com Inovação Didática.

7. REFERÊNCIAS

Cardoso, A., & Gil, P. (2013). Online Learning in Engineering Courses Using Wireless Sensor and Actuator Networks. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, *3*, 76-80. doi: http://dx.doi.org/10.3991/ijep.v3iS1.2457.

Cardoso, A., Gil, P., Lourenço J., & Leitão, J. (2014). Demonstration of an application for remote outlier detection and accommodation. *Proc. Int. Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation – REV'2014*, 409–410. doi: http://dx.doi.org/10.1109/REV.2014.6784205.

Cardoso, A., Osório, D., Leitão, J., Sousa, V., Graveto, V., & Teixeira, C. (2015). Demonstration of modeling and simulation of physiological processes using a remote lab. *Proc. 3rd Experiment@ International Conference – exp.at'15*, 103-104.

Cardoso, A., Rasteiro, M. G., & Restivo, M. T. (2015). Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios. *Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior – CNaPPES.15*.

Cardoso, A., Restivo, M. T., Quintas, M. R., Chouzal, F., Rasteiro, M. G., Marques, J. C., & Menezes, P. (2014). Online Experimentation: Experiment@Portugal-2012. *Proc. Int. Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation – REV'2014*, 303–308. doi: http://dx.doi.org/10.1109/REV.2014.6784175.

Cardoso, A., Sousa, V., Leitão, J., Graveto, V., & Gil, P. (2015). Demonstration of identification and control of nonlinear systems using a remote lab. *Proc. 3rd Experiment@ International Conference – exp.at'15*, 97-98.

Granjo, J. F., Rasteiro, M. G., Ferreira, L. M. G., Bernardo, F. P., Carvalho, M. G., & Ferreira, A. G. (2012). A Virtual Platform to Teach Separation Processes. *Computer Applications in Engineering Education, 20(1),* 175-186. doi: http://dx.doi.org/10.1002/cae.20383.

Guerra, H., Cardoso, A., Sousa, V., Leitão, J., Graveto, V., & Gomes, L. M. (2015). Demonstration of Programming in Python using a remote lab with Raspberry Pi. *Proc. 3rd Experiment@ International Conference – exp.at'15*, 101-102.

Rasteiro, M. G., Cardoso, A., Gomes, R., & Santos, T. (2013). Multimedia Tools to Learn About Nanoparticles Characterization. *International Journal of Online Engineering (iJOE), 9,* 77-79. doi: http://dx.doi.org/10.3991/ijoe.v9iS8.3401.

Rasteiro, M. G., Ferreira, L., Teixeira, J., Bernardo, F. P., Carvalho, M. G., Ferreira, A., Ferreira, R. Q., Garcia, F. A. P., Baptista, C. M. S. G., Oliveira, N., Quina, M., Santos, L., Saraiva, P. A., Mendes, A., Magalhães, F., Almeida, A. S., Granjo,

J., Ascenso, M., Bastos, R. M., & Borges, R. (2009). LABVIRTUAL - a Virtual Platform to Teach Chemical Processes. *IChemE Transactions D - Education for Chemical Engineers*, *4*, e9–e19. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.ece.2009.02.001.

Restivo, M. T., & Cardoso, A. (2014). Online Experimentation in Education and Training. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, *4(2)*, 52-56. doi: http://dx.doi.org/10.3991/ijep.v4i2.3481.

Restivo, M. T., Quintas, M. R., Rodrigues, J., & Cardoso, A. (2015). Next-Generation Experimental Lab #1. *Proc. 3rd Experiment@ International Conference – exp.at'15*, 99-100.

Ribeiro, A., Vieira, J., Sousa, A., & Cardoso, A. (2015). Demonstration of GIS web-based platform for experimentation supported by geosensors in a WSN. *Proc. 3rd Experiment@ International Conference – exp.at'15*, 137-138.

Avaliação da Satisfação das Práticas Pedagógicas no âmbito do Projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra

Maria José Marcelino, Melanie Magalhães, Sílvia Nolan e Maria Assunção Campos, Universidade de Coimbra

Resumo

Este artigo relata as principais conclusões de um estudo cujo principal objetivo foi avaliar de um modo global a qualidade das práticas pedagógicas adotadas no projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra. A metodologia escolhida para o estudo foi maioritariamente quantitativa, de cariz não experimental, e o estudo abrangeu os cursos desenvolvidos ao longo de quatro anos de funcionamento do projeto e 520 formandos respondentes. Pretendeu-se identificar as estratégias mais e menos valorizadas pelos formandos e o estudo veio demonstrar que os resultados obtidos até agora são positivos e contribuir para a identificação de boas práticas e oportunidades de melhoria, tanto para futuras edições dos cursos atuais como para o desenvolvimento de novos cursos, permitindo, assim, uma melhoria global do projeto.

Palavras-chave: Avaliação da Qualidade, Avaliação da Satisfação, Ensino a Distância

Abstract

This paper reports the main findings of a study whose main objective was to evaluate in a comprehensive way the quality of pedagogical practices of the Distance Education project of the University of Coimbra. The methodology chosen for the study was mainly quantitative, of non-experimental nature, and the study covered the courses developed over four years of the project and 520 trainees. It was intended to identify the strategies most and least valued by the trainees and the study has shown that the results obtained so far are positive and contribute to the identification of good practices and improvement opportunities, both for future editions of current courses as well as for the development of new courses, thus allowing an overall improvement of the project.

Keywords: Quality Assessment, Satisfaction Assessment, Distance learning

1. INTRODUÇÃO

Tal como outros países, Portugal aderiu ao ensino a distância (EaD), primeiro através dos *media* e mais recentemente através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

A tecnologia está cada vez mais presente na vida do dia-a-dia e na educação. Nos últimos tempos a evolução tem sido notória, estando o indivíduo cada vez mais dependente das (TIC) Gomes (2008).

Neste sentido, as Instituições de Ensino Superior (IES) não ficaram indiferentes ao EaD, nomeadamente a Universidade de Coimbra. Assim, em 2010 foi criado o Projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra (UC_D), que a visa a conceção, implementação, realização e avaliação de cursos a distância.

Tal como no ensino presencial, no ensino a distância avaliar é bastante importante. A avaliação em contextos de EaD inclui duas perspetivas fundamentais: a avaliação das aprendizagens e a avaliação dos cursos (Gomes, 2009), sendo esta última sistémica permite analisar a qualidade dos sistemas de ensino a distância, dando oportunidade de introduzir melhorias nos mesmos, ou dito de outro modo possibilita "analisar dos pontos críticos" do sistema (Lagarto, 2009, p. 20).

O projeto "A avaliação da Satisfação enquanto Indicador de Qualidade das Práticas Pedagógicas no Projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra" surge no âmbito da monitorização da qualidade das suas práticas pedagógicas. Este projeto procura identificar as estratégias mais e menos apreciadas pela globalidade dos formandos e pretende avaliar a satisfação dos mesmos numa perspetiva global.

O presente artigo está estruturado da seguinte forma: primeiro é descrito o projeto UC_D no qual se insere o presente trabalho, depois é apresentado o conceito de avaliação da satisfação como indicador de qualidade das práticas pedagógicas, segue-se a descrição da metodologia utilizada no estudo realizado, os resultados obtidos e, por fim, as principais conclusões obtidas.

2. O PROJETO UC_D

O Projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra (UC_D) procura dar resposta às necessidades de formação ao longo da vida e de requalificação de diplomados e cidadãos no ativo (Despacho n.º 128/2010). Para isso, promove a construção de práticas pedagógicas inovadoras, mediadas pelas TIC, em que o formando terá um papel ativo e autónomo no desenvolvimento da sua aprendizagem. Na medida em que os cursos se realizam essencialmente a distância o formando beneficia de uma grande flexibilidade de horário, o que lhe permite uma gestão do tempo de acordo com a sua disponibilidade, ainda que deva estar alinhado com o cronograma e itinerário pedagógico do curso (Mendes et.al. 2011; Pessoa et.al.,2013;2015). O Projeto UC_D tem como missão prestar apoio à conceção e desenvolvimento de cursos de ensino a distância, em formato totalmente a distância (e-learning), a maioria, ou de b-learning, em colaboração com as várias Unidades Orgânicas da Universidade. Este apoio é usualmente mais forte durante a conceção

dos cursos, tanto do ponto de vista do *design* instrucional, como do *design* de interação. No entanto, o UC_D também apoia os docentes durante a realização dos cursos, nomeadamente através de mecanismos de *e-tutoria*. A oferta formativa do UC_D é diversa e de acordo com as áreas científicas da Universidade. Entre os cursos já realizados citamos os cursos incluídos na presente investigação (ver Figura 1).

Curso	**N.º de Edições**
Alemão Jurídico	2
Aprendizagem e Ensino de Português Língua não Materna,	4
Educação Parental	2
Empreendedorismo e Inovação	1
Escrita Académica em Português	2
Escrita Técnica em Português	3
Gestão de Conflitos na Escola	8
Metodologia Quantitativa da Investigação Científica	2
Plantas Aromáticas e Óleos Essenciais	4
Redes de Computadores	2
Segurança e Saúde no Trabalho na Administração Pública	1
Violência e Gestão de Conflitos na Escola.	8

Figura 1: Cursos a distância considerados na presente investigação.

3. Avaliação da Satisfação como Indicador de Qualidade

O conceito de avaliação não tem uma definição exata, uma vez que avaliar significa interpretar (Hadji, 1994). No entanto, numa tentativa de definição, podemos considerar que avaliar é identificar, recolher e apresentar informação útil que sirva de suporte para a tomada de decisões, tendo como finalidade a melhoria e o aperfeiçoamento do processo educativo (Stufflebeam et.al, 1993).

A avaliação é inerente a todos os processos educativos, sendo bastante importante avaliar tanto a formação a distância como a formação presencial (Gomes, 2009). Contudo, a avaliação de cursos a distância deve ser abordada de um modo diferente, na medida em que a comunicação é mediada pela tecnologia. Neste sentido,

devemos utilizar vários instrumentos de recolha de dados para garantir a validade da avaliação (Lagarto, 2009). De acordo com este autor a avaliação deve ser vista de duas perspetivas interligadas, a avaliação das aprendizagens e a avaliação dos cursos, tendo sido esta última o nosso foco.

A avaliação dos cursos é sistémica e permite analisar a qualidade dos sistemas de ensino a distância, dando oportunidade de introduzir melhorias nesses mesmos sistemas, ou dito de outro modo possibilita "analisar os pontos críticos" do sistema (Lagarto, 2009, p. 20). Os cursos podem ser avaliados através do nível de satisfação dos formandos relativamente ao curso que frequentaram (Magalhães, Nólan, Pessoa, Campos & Marcelino, 2015). Esta avaliação corresponde ao nível 1 do Modelo Multinível de Donald Kirkpatrick, que permite recolher as reações dos formandos face a aspetos da formação, identificar disfuncionalidades não percetíveis do sistema de formação e monitorizar as práticas formativas em relação às necessidades dos formandos (Kirkpatrick, 2006). Além disso, a avaliação deste nível permite-nos identificar oportunidades de melhoria para ações futuras (Magalhães, et. al, 2015), na medida em que, tal como refere (Fonte, 2011, p. 28), os resultados da avaliação deste nível se traduzem em indicadores de qualidade importantes "no desenvolvimento de ações de melhoria e recomendações para ações futuras, com vista à melhoria da qualidade do serviço prestado pelo Projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra".

Uma avaliação que não contribua para distinguir a qualidade dos objetos não cumpre a sua missão (Stake, 2006 cit. por Fernandes, 2013). A avaliação da qualidade pode ser determinada através de "criterial thinking", que pode ser estruturado do seguinte modo: definição de critérios de qualidade, que caracterizem o mérito; medição do desempenho dos formandos; comparação do desempenho dos formandos com os critérios definidos; formulação de juízos e tomada de decisões em função desses juízos (Scriven,1991, Schwartz e Mayne, 2005). Todavia, seria importante referir que a avaliação da qualidade é sempre uma construção realizada por indivíduos, sendo, por isso, relacionada com a experiência de cada um (Fernandes, 2013). Contudo, apesar de ter um carácter subjetivo, pode fornecer fortes indicadores para a melhoria contínua dos processos de conceção, implementação e realização de novas edições dos cursos avaliados ou até de novos cursos.

4. METODOLOGIA

Num primeiro momento foi definida a problemática de investigação, assim como os objetivos. Neste sentido, foi definido o seguinte problema:

"Quais as estratégias mais ou menos apreciadas pela globalidade dos formandos?"

Os objetivos foram definidos e divididos em objetivos gerais e específicos. Deste modo o objetivo geral consistiu em avaliar de um modo global a qualidade das práticas pedagógicas adotadas no UC_D. Enquanto os objetivos específicos foram:

- identificar as estratégias mais e menos apreciadas pela globalidade dos formandos;
- formular conclusões que possam ser úteis em edições futuras dos cursos e noutros cursos a desenvolver;
- definir critérios de avaliação;
- elaborar uma análise SWOT;
- produzir um plano de melhoria que permita delinear ajustes.

O presente projeto usou uma metodologia maioritariamente quantitativa, tendo sido utilizadas duas técnicas qualitativas, recorrendo a um estudo de carácter não experimental. Esta decisão baseou-se em vários autores que referem que estas abordagens não devem ser vistas como opostas, mas devem-se complementar (Fernandes, 2011), sendo possível recorrer a uma combinação de técnicas no mesmo. O método de investigação utilizado foi o inquérito, visto que se pretendia investigar as opiniões (Sousa, 2012) da população em causa. Assim, foi feito um estudo descritivo, na medida em que o objetivo seria descrever de uma forma cuidadosa a realidade verificada.

Foram analisadas 52 variáveis que correspondem às questões analisadas presentes no Questionário de Avaliação da Satisfação (QAS), enviado pela equipa técnica-pedagógica no final de cada edição de cada curso. Estas variáveis são discretas, visto que assumem valores inteiros e isolados numa escala de 1 a 5. As variáveis foram medidas através de uma escala ordinal (Escala de Likert) e de uma escala dicotómica (sim, não).

A população alvo corresponde aos formandos inquiridos que frequentaram os 20 cursos realizados pelo Projeto UC_D, entre 2010 e 2014. No entanto, a presente

análise apenas se refere aos cursos que foram frequentados por 8 ou mais alunos. Assim a população analisada é de 597 indivíduos que frequentaram 12 cursos e a amostra corresponde aos 520 formandos que responderam ao QAS, o que corresponde a uma taxa de respostas de 87%.

As técnicas de recolha de dados utilizadas foram o QAS, a análise documental e a consulta de documentos.

Os dados numa primeira abordagem foram tratados através do Microsoft Excel, onde foram quantificados e organizados. De seguida foi construída uma base de dados através do IBM SPSS software 22 ©, com o intuito de se fazer uma análise descritiva baseada em médias, desvio-padrão e frequências.

5. RESULTADOS

Através da análise efetuada com recurso ao software SPSS obtiveram-se as médias e respetivos desvios-padrão das variáveis que constam no estudo (ver Figura 2).

Dimensão	Variável	Média (μ)	Desvio-Padrão (s)
Usabilidade da Plataforma	Organização clara da informação	4,57	0,66
	Ferramentas disponibilizadas foram as mais adequadas	4,55	0,57
	Acesso simples	4,51	0,70
	Oferta, pela plataforma, das funcionalidades esperadas	4,48	0,68
	Conforto ao interagir com a plataforma	4,44	0,68
	O aspeto gráfico agradou os formandos	4,43	0,67
	Utilidade do tutorial de apresentação e funcionamento do curso	4,45	0,67
	Facilidade em encontrar a informação	4,39	0,75
	A plataforma motivou a sua utilização	4,4	0,68
	Dificuldade e complexidade do processo de aprendizagem de utilização da plataforma	1,95	1,11
	Utilidade do Guião do Aluno	3,82	0,82
Conteúdos Programáticos e Atividades	Temas são Interessantes	4,69	0,54
	Conteúdos adequados à atividade profissional	4,61	0,57
	Conteúdos aplicáveis em contexto profissional	4,59	0,65
	Coerência da sequência dos conteúdos	4,56	0,54
	Envolvimento na realização das atividades-	4,49	0,64

	Utilidade das atividades para a consolidação das aprendizagens	4,48	0,64
	As atividades foram motivadoras	4,43	0,7
	Tempo disponibilizado suficiente para a realização das atividades	3,49	1,12
Recursos de Apoio (Multimédia)	Importância do vídeo apresentação como instrumento de enquadramento e motivação	4,07	0,93
	Utilidade das *tooltips* para compreender os conteúdos	4,18	0,74
	Os recursos multimédia utilizados facilitaram a minha aprendizagem	4,21	0,76
	Dificuldade em aceder ao conteúdo apresentado em *pop-up*	3,83	1,17
Recursos de Apoio (Bibliográficos)	Utilidade dos textos Base para as atividades	4,66	0,5
	Linguagem acessível dos textos e artigos	4,63	0,5
	Utilidade dos textos Base	4,61	0,55
	Documentação suficiente	4,54	0,61
	Diversidade dos materiais foi adequada	4,51	0,61
	Recursos Bibliográficos permitiram aprofundar conhecimentos	4,5	0,57
	Quantidade de recursos de apoio fornecida foi adequada	4,47	0,74
	Utilidade de referências bibliográficas	4,45	0,73
Equipa pedagógica	Clareza nas intervenções	4,65	0,59
	Presença da equipa pedagógica quando os alunos tiveram dúvidas	4,62	0,64
	Motivação	4,6	0,5
	Incentivo à participação	4,57	0,31
	Apoio na resolução de problemas	4,58	0,64
	Interesse pelas dificuldades	4,56	0,75
	Feedback a tempo	4,53	0,73
Relacionamento Interpessoal	Promoção da aprendizagem colaborativa	4,21	0,82
	Atividades colaborativas promoveram a partilha e o sentido de comunidade	3,75	0,95
	Melhoria da Interação Social na plataforma	3,72	0,87
	Interação com pessoas	3,95	0,99
	Sentir-se sozinho	1,93	0,96
	Participação inibida	1,91	0,96
Procedimentos de Avaliação	O feedback contribui para o percurso formativo dos alunos	4,15	0,94
	Adequação da metodologia da avaliação aos objetivos dos cursos	4,31	0,71

Figura 2: Resultados do estudo.

Comecemos por analisar os resultados relativos à dimensão "Usabilidade da Plataforma", a primeira dimensão do QAS. Os formandos consideraram que a organização da informação foi clara (μ=4,57 e s=0,66), as ferramentas disponibilizadas foram as mais adequadas à metodologia do curso (μ= 4,55 e s= 0,57), o acesso foi simples (μ= 4,51 e s= 0,70), a plataforma ofereceu quase todas as funcionalidades que os formandos esperavam (μ=4,48 e s= 0,68), os formandos de um modo geral sentiram-se confortáveis ao interagir com a plataforma (μ=4,44 e s=0,68), o tutorial de apresentação e funcionamento do curso foi útil (μ=4,45 e s= 0,67), o aspeto gráfico foi agradável (μ=4,43 e s= 0,67), a plataforma motivou a sua utilização (μ=4,40 e s=0,68) e a informação foi encontrada facilmente (μ= 4,39 e s= 0,75). Através da questão invertida "o processo de aprendizagem de utilização da plataforma foi complexo e difícil" (μ=1,95 e s=1,11), podemos verificar que o processo de aprendizagem não foi considerado muito difícil, pois ao inverter observamos uma média de 4,04 e um desvio padrão de 1,11 (tabela 4). O Guião do Aluno na utilização da plataforma não foi tão útil como se esperava (μ= 3,82 e s= 0,82).

Ao analisar a dimensão "Conteúdos Programáticos e Atividades" podemos verificar que os formandos consideraram os temas abordados interessantes (μ= 4,69 e s=0,54), que os conteúdos são apropriados à sua atividade profissional (μ=4,61 e s=0,57), como ao seu contexto profissional (μ=4,59 e s= 0,65), a sequência dos conteúdos foi coerente (μ=4,56 e s=0,54), sentiram-se envolvidos nas atividades (μ=4,49 e s=0,64) estas foram úteis para a consolidação das aprendizagens (μ=4,48 e s= 0,64), e motivadoras (μ=4,43 e s= 0,70). No entanto, os formandos consideram que podia ter sido disponibilizado mais tempo para a realização das atividades (μ= 3.49 e s=1,12), ainda que esta seja positiva e o desvio padrão mostre que existe alguma dispersão em torno da média.

Relativamente à dimensão "Recursos de Apoio (Multimédia e Bibliográficos)", podemos observar que os formandos, em relação aos recursos multimédia, consideraram que os vídeos de apresentação foram uma ferramenta importante para a motivação (μ=4,07 e s= 0,93), os *tooltips* foram úteis para compreender os conteúdos (μ= 4,18 e s= 0,74), os recursos multimédia facilitaram a aprendizagem (μ=4,21 e s= 0,76) e as animações disponíveis foram úteis para clarificar conceitos. No entanto, os *pop-ups* foram a estratégia menos apreciada e em que os formandos tiveram maior dificuldade de utilização do que se esperava (μ= 3,83 e s= 1,17). Ainda nesta dimensão consideramos os recursos bibliográficos. Assim, os formandos consideraram que os textos base foram úteis para a realização das atividades (μ=

4,66 e s=0,50), sendo úteis no geral (μ= 4,61 e s=0,55), suficientes (μ=4,54 e s=0,61) e que a linguagem utilizada foi acessível (μ=4,63 e s= 0,50). Consideraram, também, que os recursos foram úteis para clarificar os conceitos (μ= 4,53 e s=0,50), a diversidade dos materiais foi adequada (μ=4,51 e s=0,61), os textos base e os artigos (complementares e obrigatórios) permitiram aprofundar os conhecimentos (μ=4,50 e s= 0,57), os recursos fornecidos foram adequados (μ= 4,47 e s=0,74) e as referências bibliográficas foram úteis (μ=4,45 e s= 0,73). No entanto, alguns consideraram que a documentação foi excessiva (μ=3,92 e s=0,76).

Relativamente à dimensão "Equipa Pedagógica", as intervenções da equipa pedagógica são claras (μ=4,65 e s= 0,59), esteve presente quando os formandos tiveram dúvidas (μ=4,62 e s= 0,64), motivou-os e encorajou-os (μ=4,60 e s= 0,50/ μ=4,57 e s= 0,31), apoiou na resolução de problemas concretos (μ=4,58 s=0,64), demonstrou interesse pelas dificuldades dos fromandos (μ=4,56 e s=0,75) e deu feedback atempado, contribuindo de forma satisfatória para o percurso formativo dos formandos (μ=4,53 e s=0,73).

Segue-se a dimensão "Relação Interpessoal". Os formandos consideraram que a aprendizagem colaborativa foi promovida através das atividades (μ= 4,21 e s=0,82). Após inverter a escala das variáveis "participação inibida" e "sentir-me sozinho", que se encontram em escala invertida, podemos observar que os formandos se sentem estimulados (μ= 4,16 e s= 0,87) e acompanhados (μ= 4,07 e s= 0,96). No entanto, podemos observar que alguns sentiram que interagiam mais com o computador do que com os colegas (μ= 3,95 e s=0,99) e consideram que as atividades de cariz colaborativo não promoveram tanto quanto se esperava a partilha e o sentido de comunidade (μ=3,75 e s= 0,95).

Através da análise da dimensão "Procedimentos de Avaliação", podemos constatar que os formandos consideraram que o feedback atempado contribuiu para os seus percursos formativos (μ= 4,15 e s=0,94) e que a metodologia de avaliação foi adequada aos objetivos do curso (μ= 4,31 e s= 0,71).

Por fim, relativamente à questão binominal "Considera a sessão síncrona útil" (sim=1 e não=2) verificou-se que as sessões síncronas foram consideradas úteis em 74% dos casos.

Tal como foi referido, foi possível realizar uma análise incidindo em frequências, obtendo para cada variável uma tabela de frequências. No entanto, considerámos importante complementar essa análise com um diagrama de extremos e quartis/caixa de bigodes. O diagrama de extremos e quartis é um gráfico que permite observar a

localização e a dispersão dos dados, sintetizando-os. Este gráfico representa os extremos e os quartis. Neste *software* também são mostrados os *outliers*- "observações aberrantes que podem existir numa distribuição de frequências", e que podem ser severos ou moderados de acordo com o afastamento em relação às observações (Pestana & Nunes, 1998, p. 49). Por razões de falta de espaço não seria possível incluirmos aqui toda essa análise. No entanto, ela permitiu-nos identificar algumas questões referidas na seção seguinte.

6. CONCLUSÕES

Através da análise das médias foi possível concluir quais as estratégias mais e menos apreciadas pelos formandos. Das 52 estratégias analisadas 86% correspondem às mais apreciadas enquanto apenas 12% dizem respeito às menos apreciadas, tendo estas médias positivas, mas mais baixas (a média mais baixa é de 3,49).

As sessões síncronas foram analisadas separadamente visto que a escala de avaliação é dicotómica. Quanto a esta estratégia, tal como sabemos muito importante no EaD, apresenta apenas 74% respostas, pois nem todos os cursos utilizaram sessões síncronas. Porém os formandos que as experienciaram consideram que se trata de uma boa uma estratégia.

A partir das médias calculadas na escala de 1 a 5, calcularam-se os graus de satisfação (escala de 0 a 100) de cada dimensão presente no QAS. A Figura 3 mostra as dimensões ordenadas de forma decrescente por grau de satisfação.

Dimensão	**Grau de satisfação**
Equipa Pedagógica	90%
Recursos Apoio Bibliográficos	87%
Conteúdos Programáticos e Atividades	86%
Usabilidade da Plataforma	84%
Procedimentos de Avaliação	81%
Recursos de Apoio Multimédia	78%
Relacionamento Interpessoal	56%

Figura 3: Grau de Satisfação das Variáveis.

É de salientar o bom trabalho da equipa pedagógica, na medida em que todas as questões desta dimensão pertencem às estratégias mais apreciadas, em que as

médias se localizam nas mais altas das mais altas, sendo também a dimensão com grau de satisfação mais elevado (90%).

Através da análise das frequências verificou-se que o intervalo de variação de quase todas as variáveis é entre 3 e 5, verificando-se uma maior concentração no ponto 5, isto é uma avaliação no valor máximo da escala. A distribuição não é normal, como foi possível verificar através dos diagramas e dos gráficos de barras em todas as variáveis (exceto nas questões invertidas), apresentando uma assimetria negativa, o que corrobora a literatura (Fornell,1992, cit. por Cação, 2009), que refere que, quando o foco de estudo é a satisfação, a assimetria da distribuição é negativa.

Após a análise dos dados seguiu-se a definição dos critérios que se destinam à melhoria da qualidade da avaliação e que permitam comparar a perceção dos formandos com os critérios definidos. De acordo com Figari (1996) os critérios são centrais no domínio da avaliação em geral. Um critério é como um princípio que permite identificar o falso e o verdadeiro, estimar e avaliar. A cada critério correspondem indicadores (Alves, 2004). A definição de critérios e indicadores é bastante importante, na medida em que de acordo com estes os resultados podem variar. Assim, tendo em conta as especificidades do projeto foram definidos os critérios, sendo eles usabilidade da plataforma, conteúdos programáticos e atividades, equipa pedagógica, recursos de apoio, procedimentos de avaliação e relacionamento interpessoal. Além disso foram definidos os indicadores que coincidem com as questões de cada dimensão referida.

De seguida, procedeu-se à construção de uma matriz SWOT, de dupla entrada, de modo a identificar as "Forças", "Fraquezas" (variáveis com avaliação menos positiva, mas mesmo assim positiva), "Oportunidades" e "Ameaças" de cada uma das dimensões consideradas. Esta matriz permite obter uma visão global das estratégias, ameaças e oportunidades ao EaD.

Terminada a análise foi possível formular juízos e tomar decisões. Neste sentido, foi elaborado um plano de ações de melhoria, que irá permitir ao UC_D orientar as suas ações e adequar as suas estratégias, pretendendo-se, assim, uma constante monitorização da qualidade das práticas pedagógicas. Assim foram delineadas algumas melhorais tais como: melhorar as estratégias menos positivas, uniformizar o QAS e organizar melhor a base de dados extraída do Moodle.

Futuramente, numa tentativa de descobrir se existem ou não diferenças, pretende-se comparar os dados entre os vários cursos e entre edições do mesmo curso, permitindo assim uma análise ainda mais detalhada. Além disso, seria interessante

realizar um estudo mais profundo do questionário de avaliação e averiguar se existe alguma relação entre as variávies estudadas através do coeficiente de correlação Rho Spearman-Rank com o objetivo de melhorá-lo.

7. AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa foi parcialmente financiada pelo projeto "Avaliação de Satisfação como um Indicador da Qualidade das Práticas de Pedagógicas no Projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra" (116 / ID / 2014) da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

8. REFERÊNCIAS

Alves, M.P. (2004). *Currículo e Avaliação*. Porto: Porto Editora.

Cação, M. R. (2009). *Perceptions of quality in e-learning:a case study*. Tese de Doutoramento, Departamento de Engenharia Informática-Universidade de Coimbra, Portugal.

Despacho reitoral n.º 128/2010 de 8 de Setembro. Gabinete Reitor. Universidade de Coimbra.

Fernandes, S.R. (2011). *Aprendizagem baseada em projetos no contexto do ensino superior: avaliação de um dispositivo pedagógico no ensino de engenharia*. Tese de Doutoramento, Instituto de Educação- Universidade do Minho, Portugal. Acedido em Janeiro, 2015, em http://hdl.handle.net/1822/12234.

Figari, G. (1996). *Avaliar: Que referencial?* Porto: Porto Editora.

Fonte, M. (2011). *Concepção, Tutoria e Avaliação de cursos online*. Relatório de Estágio. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação-Universidade de Coimbra, Portugal.

Gomes, M. J. (2008). Na senda da inovação tecnológica na educação a distância. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 42 (2), 181-202. Acedido em Dezembro, 2014, em http://impactum journals.uc.pt/index.php/rppedagogia/article/viewFile/1243/691.

Gomes, M.J (2009b).Problemáticas da avaliação online. In Dias, P., Osório, A. J. (Org):a*tas da Conferência Internacional de TIC na Educação, Challenges 2009*,14-15 Maio, 2009. Acedido em Janeiro, 2015, em http://hdl.handle.net/1822/9420.

Hadji, C. (1994). *A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos*. Porto: Porto Editora.

Lagarto, J. R. (2009). Avaliação em e-learning. *Educação, Formação & Tecnologias*, 2 (1), 19-29. Acedido em Janeiro, 2015 em http://eft.educom.pt.

Magalhães, M., Nólan, S., Pessoa, T., Campos, A. & Marcelino, M. J (2015). Avaliação da satisfação enquanto indicador das práticas pedagógicas no Projeto de Ensino a Distância da Universidade de Coimbra. In Gomes, M.J., Osório, A .J., & Valente, A. L. (org.), *Atas da IX Conferência Internacional de TIC na Educação*, Braga, 14-15 Maio. 2015.

Mendes, A. J., Marcelino, M. J., Pessoa, T., & Nolan, S. (2011). Rua Larga. *Revista da Reitoria da Universidade de Coimbra*, 33, 36-37. Acedido em Maio, 2015 em http://www.uc.pt/rualarga/anteriores/33/rualarga33.pdf.

Pessoa, T., Marcelino, M. J. & Mendes, A. (2015). Estratégias de formação no projeto ensino a distância da Universidade de Coimbra. In P. Peres, P. Pimenta & A. Mesquita (Eds.), *Guia Prático do e-Learning nas Organizações* (pp.131-142).Porto: Vida Económica.

Pessoa, T., Vieira, C., Neto, J., Silva, J., Fonte, M., Pedrosa, S., Marcelino, M. J. & Mendes, A. (2013). Ensinar a distância na Universidade de Coimbra. *Cadernos de Pedagogia no Ensino Superior*, 23, 3-22. Acedido em Março, 2015, em http://issuu.com/cinep/docs/23_cadernos_de_pedagogia_no_ensino_superior?mode=window&viewMode=doublePage.

Pocinho, M. (2009). *Estatística: Teoria e exercício passo-a-passo,* 1, Coimbra: Instituto Miguel Torga.

Schwartz, R. & Mayne, J. (2005). Assuring the quality of evaluative information: theory and practice. *Evaluation and Program Planning*, 28, 1-14. Oxford.

Scriven, M. S. (1991). *Evaluation thesaurus*. (4ed.). Newbury Park, CA: Sage.

Stufflebeam, D. & Shinkfield, A. (1993). *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica*. Barcelona: Centro de Publicaciones del M.E.C. y Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

Inovação Pedagógica em e-Learning: Proposta de um Framework de (Auto-)Avaliação de Práticas no Ensino Superior

Neuza Pedro, Instituto de Educação – Universidade de Lisboa, João Monteiro, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, Magda Fonte, e-Learning Lab – Universidade de Lisboa

Resumo

O trabalho em causa apresenta o framework de avaliação de práticas de ensino inovadoras no contexto do ensino superior. O mesmo deriva do trabalho desenvolvido pela equipa do Projeto 'Inovação Pedagógica no Ensino Superior: e-Learning e tecnologias digitais' no qual se procurou identificar princípios de base para estabelecer linhas orientadoras para o desenvolvimento de práticas inovadoras no domínio didático, onde as tecnologias digitais e os ambientes online se encontrem presentes, com vista à melhoria do processo formativo. Para a conceção do referido framework procedeu-se a uma revisão sistemática da literatura (Gough, Oliver, & Thomas, 2012) na área, em particular de modelos e referenciais internacionais sinalizadores de i) standards internacionais no domínio da garantia da qualidade no ensino superior e ii) requisitos definidos para atribuição de etiquetas de qualidade em e-Learning por parte de entidades internacionais. O framework concebido assumiu uma estrutura modular, agregativa e dinâmica, sendo organizado com base em cinco princípios (flexibilidade, interatividade, acessibilidade, personalização e sustentabilidade) e em cinco dimensões (design curricular, metodologias e atividades, conteúdos/materiais, avaliação e sistemas de suporte). O cruzamento entre a aplicação desses princípios e as práticas assumidas nas dimensões estruturadoras fornece um conjunto de 25 descritores de 'boas práticas' em inovação pedagógica em e-Learning e tecnologias digitais.

Palavras-chave: ensino superior, e-Learning, inovação pedagógica, qualidade em e-Learning.

Abstract

This paper presents the framework of innovative teaching practice evaluation in the context of higher education. This also follows the work developed by the team of the project 'Pedagogical Innovation in Higher Education: e-Learning and Digital Technologies'. The project sought to identify basic principles to establish guidelines for the development of innovative practices in didactics where digital technologies and online environments are present in order to improve the training process. For the design of the framework a systematic review of the literature has been conducted (Gough, Oliver, & Thomas, 2012), in particular over models and international benchmarks that flags i) international standards in the field of quality assurance in higher education and ii) defined requirements for assigning quality labels in e-Learning by international organizations. The proposed framework has taken a modular, aggregative and dynamic structure and has been organized upon five principles (flexibility, interactivity, accessibility, customization and sustainability) and in five dimensions (curricular design, methodologies and activities, content/materials, assessment and support systems). The intersection

between the applications of those principles to the practices undertaken in the structuring dimensions provides a set of 25 'good practices' descriptors for pedagogical innovation in e-Learning and digital technologies.

Keywords: e-Learning, higher education, pedagogical innovation, e-Learning quality.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da última década, o Ensino Superior (ES) em Portugal tem sido submetido a constantes mudanças de âmbito político, administrativo, financeiro, pedagógico e tecnológico, sendo constrangido por fontes externas e internas de mudança, às quais necessitou dar resposta com profundas alterações de âmbito organizacional e institucional.

Deste modo, a necessidade de novos modelos organizacionais e pedagógicos no ES decorre, não só de compromissos políticos, económicos e estratégicos, mas também da necessidade de adaptação do ES à Sociedade de Informação e do Conhecimento, em permanente mudança, bem como a paradigmas de ensino e de aprendizagem ativos e inovadores (Bates & Sangrá, 2011).

Perante um cenário de mudança contínua, as Instituições de Ensino Superior (IES) têm vindo gradualmente a adaptar-se, reconhecendo como fundamental para a sua atividade, a implementação e rentabilização das tecnologias digitais e processos pedagógicos por estas suportados. Enquadra-se o e-Learning nesses mesmos processos.

Acrescem a este cenário de modernização, as contingências socioeconómicas da última década, agora agravadas pelo contexto de crise financeira, e onde o e-Learning foi surgindo como parte da solução para o decréscimo de candidatos e alunos efetivos no Ensino Superior, caracterizando-se como parte de estratégias de promoção das IES, na captação de alunos (Carvalho & Cardoso, 2003).

Uma das problemáticas passíveis de identificar atualmente no ES, liga-se à forma como as tecnologias de informação (TIC) são mobilizadas para responder à componente organizacional e institucional das IES, perante a Sociedade de Informação (Bryant & Walker, 2013).

Atualmente, os próprios standards e guidelines europeus para a garantia da qualidade no ES (Bologna Follow-Up Group, 2014) preconizam já a necessidade das IES promoverem formação de resposta às exigências da sociedade e economia atual, exigindo dos programas formativos a garantia que nos mesmos se fomenta, por parte

dos estudantes, um papel ativo na edificação do seu próprio processo formativo. Os programas necessitam orientar-se com base em princípios de flexibilidade, promoção de autonomia e construção ativa do conhecimento, considerando e fazendo uso de diferentes modalidades de ensino e aprendizagem, bem como de variados métodos pedagógicos, onde a interação e colaboração assumem especial relevância e onde se encontra total vantagem em promover o uso das novas tecnologias digitais, nomeadamente através da criação e utilização de recursos educativos dinâmicos, interativos, acessíveis e inclusivos.

2. UMA PROPOSTA PARA A DEFINIÇÃO DE E-LEARNING E DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

De acordo com a Joint Information Systems Committee - entidade orientada para a análise da utilização das tecnologias digitais na educação superior no Reino Unido- e-Learning pode ser definido como "(…) learning facilitated and supported through the use of information and communications technology. It can cover a spectrum of activities from the use of technology to support learning as part of a 'blended' approach (a combination of traditional and e-learning approaches), to learning that is delivered entirely online. Whatever the technology, however, learning is the vital element" (JISC, 2015, par. 3).

Neste sentido, o conceito de e-Learning é considerado no contexto do ES atual como um conceito amplo que em si incorpora a capacidade de providenciar educação/formação a distância na dimensão mais tradicional do termo, abordagens mistas de ensino e aprendizagem, onde se integra a aprendizagem mediada por ambientes online, e o ensino presencial e ainda práticas de utilização das tecnologias como meio de suporte a um largo espectro de atividades educacionais e formativas.

Considera-se assim uma abordagem evoluída do conceito de e-Learning, onde à tradicional aceção da aprendizagem eletrónica (electronic learning) se acrescenta versões mais alargadas de situações formativas em que o ensino e a aprendizagem se desenvolvem com recurso a tecnologias digitais e/ou ambientes online.

A verdade é que se considera que atualmente o conceito de e-Learning evoluiu, aglomerou outros; ampliou-se do ponto de vista semântico. Hoje e-Learning não pode ser mais entendido como um conceito simples. Revela-se mais próximo de um substantivo coletivo. Ele funciona como hiperónimo, isto é, designa uma classe de substantivos, integra em si subclasses de conceitos (estes designados de hipónimos), atua como contendo em si todo um campo semântico.

Desta forma, no trabalho em causa, e-Learning é assumido como um conjunto de práticas de ensino-aprendizagem mediado por ambientes online e tecnologias digitais, que simultaneamente acolhe e dá espaço a: oferta formativa totalmente a distância; atividades de ensino-aprendizagem desenvolvidas em regime presencial onde as tecnologias se instituem como elemento de mediação essencial, e ainda outras modalidades híbridas de formação onde confluem, com igual ou diferente peso, ambas as realidades anteriormente descritas (e-Learning Lab, 2013).

De igual modo, o conceito de inovação didática entende-se intrinsecamente ligado ao domínio do e-Learning no contexto do ensino superior atual. No presente trabalho, apresenta-se inovação didática como conceito corporizado por determinada ideia, projeto ou medida que se revela nova e/ou promotora de mudança para o contexto que a adota, e onde se tira partido das tecnologias e ambientes digitais com vista a melhorar o processo educativo. Desta forma, considera-se que o conceito integra inerentemente: i) uma dimensão transformativa para o contexto em causa, ii) assume um carácter intencional, na medida em que é sempre deliberadamente assumida, iii) perspetiva as tecnologias enquanto solução incremental, iv) e busca como seu fim produzir melhorias no processo de aprendizagem dos estudantes. Desta forma, entende-se como uma 'boa prática' no ensino superior com tecnologias digitais a implementação de determinada estratégia cujos efeitos demonstram produzir (as esperadas) melhorias na qualidade do processo de ensino-aprendizagem e onde as tecnologias/ambientes digitais atuam como elemento mediador determinante.

3. METODOLOGIA

Com vista à criação de um framework para a área procedeu-se a uma revisão sistemática da literatura (Gough, Oliver, & Thomas, 2012), em particular no que respeita a modelos e referenciais internacionais sinalizadores de i) standards internacionais no domínio da garantia da qualidade e inovação pedagógica no ensino superior e ii) requisitos definidos para atribuição de etiquetas de qualidade em e-Learning (e-quality labels) por parte de entidades internacionais. Este trabalho foi desenvolvido com base em trabalhos prévios da equipa (Monteiro, Pedro & Sangrá, 2014).

O processo inicial de pesquisa materializou-se na seleção e análise de 46 modelos e referenciais de avaliação da qualidade do e-Learning, desenvolvidos entre 1990 e 2014 por entidades individuais ou coletivas de países da Europa, América do Norte e

Oceania. Neste processo de seleção revelou-se possível constatar que a criação de modelos neste domínio tem sido suportada por consórcios ou organizações de investigação que ao longo dos anos, especialmente nos últimos 15, têm vindo a apresentar trabalhos relevantes na área. Em particular, destaca-se, como exemplo, o trabalho assumido pela European Foundation for Quality in e-Learning (EFQUEL), a European Association of Distance Teaching Universities (EADTU), a Australasian Council on Open, Distance and e-Learning (ACODE) e a Distance Education Accreditation Commission-EUA.

Seguidamente à eleição do corpo inicial de modelos e referenciais a analisar estabeleceu-se uma matriz de análise de informação para cada modelo, elegendo-se para a mesma os seguintes elementos descritores:

i) estado do projeto ou modelo;

ii) nível de análise do conteúdo e da literatura;

iii) data de origem do modelo;

iv) versão ou última data de atualização do modelo;

v) autoria;

vi) descrição do modelo;

vii) abrangência geográfica;

viii) concordância de modelos e/ou derivação de outros modelos;

ix) estrutura geral do modelo;

x) escalas ou métricas usadas no modelo associadas à dimensão pedagógica;

xi) utilização em contexto educativo/ensino superior.

Após sistematização e análise da informação recolhida, procedeu-se à aplicação sequencial dos critérios de exclusão referidos na tabela 1, avaliando assim a elegibilidade de 21 modelos para o estudo em causa com vista à eleição de 2 parâmetros estruturados do framework de práticas de inovação pedagógica com tecnologias digitais e e-Learning no ensino superior: princípios de base e dimensões estruturadoras.

		Critério de inclusão_01	Critério de inclusão_02	Modelos selecionados
		O modelo está ativo ou é aplicado na atualidade?	O modelo revela uma dimensão pedagógica que integra elementos de inovação?	
M1	ACODE - The Australasian Council on Open, Distance and e-Learning (ACODE)	Sim	Sim	✓
M2	BENVIC - Benchmarking of Virtual Campuses	Não	Sim	✓
M3	CITSCAPES - C&it skills: current situations, avenues of possibility, emerging solutions	Não	Sim	✓
M4	eMM e-Learning Maturity Model	Sim	Sim	✓
M5	E-xcellence +	Sim	Sim	✓
M6	EFMD CEL - (CEL - teChnology-Enhanced Learning accreditation)	Sim	Sim	✓
M7	ELF (The E-Learning Framework) (Khan)	Sim	Sim	✓
M8	eLG e-Learning Guidelines	Sim	Sim	✓
M9	ELQ (E-Learning Quality)	Sem dados	Sim	✓
M10	ELTI Embedding Learning Technologies Institutionally	Não	Sim	✓
M11	EMF (E-Maturity Framework)	Sim	Sim	✓
M12	ESMU (European Centre for Strategic Management of Universities)	Não	Sim	×
M13	ILT Health Check (Information & Learning Technologies)	Não	Sim	×
M14	MASSIVE (Modelling advice and support services to integrate virtual component in higher education)	Sem dados	Não	×
M15	MIT90s	Não	Sim	×
M16	NLN TOOL NLN ILT self-assessment tool	Sem dados	Não	✓
M17	OBHE benchmarking Observatory on Borderless Higher Education	Sim	Não	✓
M18	OPEN ECBCHECK Open Certification Standard for E-Learning in Capacity Building	Sim	Sim	✓
M19	PICK & MIX	Não	Sim	×
M20	QM QUALITY MATTERS	Sim	Sim	✓
M21	SEVAQ + - V3.0	Não	Sim	×
M22	TALENT (Teaching And Learning using Network Technologies)	Sem dados	Sim	✓

M23	UNIQUe European University Quality in eLearning	Sim	Sim	✓
M24	DECT Distance Education and Training Council (USA)	Sim	Sim	✓
M25	CHEA Council for Higher Education Accreditation (USA)	Sim	Não	×
M26	eLPF The e-Learning Planning Framework	Sem dados	Sim	✓
M27	HEXTLEARN Higher Education Exploring ICT for Lifelong Learning	Não	Sim	×
M28	NADE Norwegian Association for Distance Education	Sim	Sim	✓
M29	LASO Leadership, Academic and student Ownership and Readiness	Sim	Sim	✓
				21

Tabela 1: Listagem de modelos analisados.

4. FRAMEWORK DE AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS DE INOVAÇÃO DIDÁTICA COM TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO SUPERIOR: UMA PROPOSTA

O framework proposto assumiu uma estrutura modular, agregativa, extensível, dinâmica e autocorretiva, sendo organizado com base em cinco princípios e cinco dimensões. Apresentam-se as dimensões eleitas como estrututadoras das práticas de ensino no contexto sob estudo:

- Design curricular: A integração das tecnologias digitais e a utilização de ambientes online estabelece-se de forma transversal ao programa do curso/disciplina/unidades temáticas, expandindo-o/a e promovendo a sua renovação, ao mesmo tempo que potenciam o envolvimento dos estudantes no próprio currículo.
- Metodologias e atividades: A utilização de tecnologias digitais e ambientes online no suporte às metodologias de trabalho permite a personalização do processo de aprendizagem; as atividades e projetos acolhem diferentes estilos cognitivos dos estudantes, os quais são entendidos como agentes ativos e coprodutores do seu percurso formativo, ao mesmo tempo que abrem espaço ao desenvolvimento de múltiplas e amplas competências.
- Conteúdos/Materiais: As tecnologias digitais e ambientes de aprendizagem digitais são mobilizados para a construção de conteúdos e materiais de aprendizagem com vista a agilizar a sua modernização, adaptabilidade, dinamismo e interatividade, e simultaneamente promover o acesso e partilha

expansiva do conhecimento científico a qualquer agente, em qualquer momento e em qualquer lugar.

- Avaliação: As tecnologias e ambientes online de aprendizagem são adotados de forma pedagogicamente inovadora, justa e não-linear, com vista a amplificar o processo de avaliação, nas suas finalidades, momentos, formatos e objetos. A função reguladora, certificadora e valorativa releva-se proativamente organizada em função dos vários agentes e da organização.
- Sistemas de suporte: os serviços e soluções tecnológicas de suporte ao processo de ensino-aprendizagem relevam elevada qualidade e encontram-se estabelecidos com vista a potenciar i) as aprendizagens dos estudantes, independentemente da sua localização, ii) a qualidade profissional dos docentes, iii) o acesso a conteúdos de outra forma inacessíveis, e iv) o envolvimento estreito de todos os stakeholders de relevo.

Apresenta-se ainda cada um dos princípios de base considerados orientadores das práticas a assumir em cada um, e na globalidade, das dimensões anteriormente indicadas:

- Flexibilidade: Abordagens pedagógicas flexíveis e metodologias de ensino-aprendizagem variadas são mobilizadas com vista a responder à diversidade de características dos estudantes e a potencializar as suas igualmente diferentes competências. Uma lógica flexível impera igualmente na forma de entender o tempo, os meios, formatos e espaços de aprendizagem.
- Interatividade: O princípio envolve mutuamente a promoção de situações que se estimule a interação entre agentes e a propriedade de definir ações em reciprocidade. Envolve a promoção da interação entre estudantes, entre docentes, entre estudantes e docentes, entre estudantes e conteúdos, entre estudantes e interfaces, entre docentes e conteúdos, entre docentes e interface, numa lógica tanto local como global. Integra ainda a dimensão de definir todo o processo pedagógico em reciprocidade com as (re)ações de todos os elementos constitutivos do sistema organizacional.
- Personalização: Os processos pedagógicos são desenvolvidos com vista a criar oportunidades de aprendizagem cientificamente coerentes mas individualmente significativas para cada estudante. Garante-se a promoção de um papel ativo, crítico e criativo do estudante na gestão da sua formação.

- Acessibilidade: Preconiza-se a equidade no acesso às experiências formativas, pela seleção de ambientes, conteúdos e serviços acessíveis a qualquer estudante e em diferentes contextos. Acomoda-se assim o processo de ensino-aprendizagem à diversidade de condições e necessidades de cada estudante, respeitando quaisquer limitações físicas, estatuto económico-social, localização geográfica, estilo de aprendizagem e/ou condições tecnológicas disponíveis.
- Sustentabilidade: Os processos de ensino-aprendizagem envolvem soluções cujo impacto favorável, tanto no desempenho académico atual dos estudantes como na sua futura empregabilidade, revela-se socioeconomicamente suportável e de viabilidade futura.

O framework em causa estrutura-se assim com base no cruzamento entre a aplicação dos princípios descritos às práticas assumidas nas dimensões estruturadoras do ensino-aprendizagem no contexto do ensino superior. A tabela seguinte sistematiza os descritores criados para orientar a operacionalização dessas práticas.

	Design curricular A.	Metodologias e Atividades B.	Conteúdos/ Materiais C.	Avaliação D.	Sistemas de suporte E.
1. Flexibilidade	*1.A.*	*1.B.*	*1.C.*	*1.D.*	*1.E.*
2. Interatividade	*2.A.*	*2.B.*	*2.C.*	*2.D.*	*2.E.*
3. Personalização	*3.A.*	*3.B.*	*3.C.*	*3.D.*	*3.E.*
4. Acessibilidade	*4.A.*	*4.B.*	*4.C.*	*4.D.*	*4.E.*
5. Sustentabilidade	*5.A.*	*5.B.*	*5.C.*	*5.D.*	*5.E.*

Tabela 2: Organização dos descritores do *framework* proposto.

Apresenta-se seguidamente cada um dos descritores criados, os quais são entendidos como funcionando prioritariamente como estruturadores de um intrumento de auto-avaliação das práticas de docentes, coordenadores de cursos, departamentos e/ou instituições do ensino superior.

1.A. A organização do curso/disciplina/unidade encontra-se estabelecida de forma flexível, em alinhamento com as diferentes ambições e necessidades; revela-se adaptável aos estilos, ritmos e condições dos estudantes.

2.A. O curso/disciplina/unidade encontra-se desenvolvido com vista a estimular múltiplas oportunidades de interação entre os diferentes agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, numa lógica local e global.

3.A. Os objetivos de aprendizagem e as competências a potenciar encontram-se claramente definidos e orientados para experiências de aprendizagem significativas ou seja, focadas no estudante, sendo desenháveis em função das suas necessidades e aspirações.

4.A O curso/disciplina/unidade revela um design inclusivo; demonstra atenção perante diferentes necessidades dos estudantes e responde às mesmas através de produtos, serviços e tecnologias de apoio.

5.A. O design curricular promove a transferibilidade dos conhecimentos e a mobilidade de saberes e agentes ao mesmo tempo que se revelam social e economicamente rentáveis.

1.B. Tira-se partido de um vasto leque de abordagens e métodos pedagógicos, as modalidades de ensino e tarefas de aprendizagem são desenhadas com nível adequado de flexibilidade ainda que em coerência com os objetivos, competências e outcomes preconizados.

2.B. As atividades e metodologias de aprendizagem têm em conta soluções de ampliação dos padrões de comunicação e canais de interação, tanto de modo síncrono como assíncrono, entre as diferentes partes envolvidas no processo de ensino-aprendizagem (professores, estudantes, conteúdos, interfaces dos sistemas), permitindo trocas recíprocas entre os mesmos e promovendo a formação de comunidades de relevo.

3.B. As metodologias de trabalho e tarefas propostas promovem um ensino inovador com base em metodologias de trabalho que apelam: ao envolvimento e motivação do estudante, a uma apropriação individualizada do conhecimento e simultaneamente à sua construção colaborativa, análise crítica e (re)criação.

4.B As diferentes abordagens pedagógicas, os métodos de ensino e as atividades de aprendizagem revelam-se centradas nos estudantes e sensíveis aos seus diferentes perfis, ajustando-se às condições sociais, culturais, económicas e tecnológicas diversificadas.

5.B. A utilização das tecnologias encoraja abordagens não-standardizadas que se revelam sustentáveis e promotoras de competências para o século XXI. Prevê-se espaço para a reengenharia das estratégias, etapas, tarefas e operações estabelecidas com vista a ampliar a eficácia e eficiência do processo de ensino-aprendizagem.

1.C. A diversidade de formatos é atendida tanto no design como na conceção de conteúdos, materiais e ambientes de aprendizagem, revelando-se permeáveis a escolhas, mudanças e desenvolvimentos.

2.C. Os conteúdos e materiais de suporte à aprendizagem são desenhados com vista a ampliar as oportunidades de comunicação e colaboração entre diferentes agentes, ao mesmo tempo que são desenvolvidos com um nível ótimo de interatividade.

3.C. A tecnologia permite o enriquecimento e complexificação dos materiais de apoio à aprendizagem. Conteúdos multimédia, soluções 3D, simuladores, aplicações, mundos virtuais, e outros serviços web são estrategicamente utilizados com vista a um maior domínio sobre os conteúdos científicos e à ampliação das competências desenvolvidas pelos estudantes.

4.C. Aplicações web, serviços de apoio e tecnologias adaptativas são mobilizadas com vista a aumentar a usabilidade de conteúdos. Estes, ainda que ricos e dinâmicos, assumem um design inclusivo e acessível. A ergonomia dos sistemas e ambientes de aprendizagem respeitam igualmente a multiculturalidade.

5.C. Os materiais de suporte à aprendizagem são desenvolvidos em nível ótimo de granularidade e com base em princípios de reutilização. As soluções tecnológicas revelam-se financeiramente rentáveis. O desenvolvimento e extensão a médio e longo prazo revelam-se possíveis.

1.D. Soluções digitais e serviços online são integrados com vista a ampliar os resultados académicos dos estudantes, flexibilizando os formatos e os momentos de avaliação (diagnóstica/formativa/sumativa), de forma consistente com os objetivos de aprendizagem.

2.D. Pela exploração da interatividade de conteúdos digitais e ambientes online, amplifica-se o processo de avaliação colocando, sob análise, maior variedade de conhecimentos adquiridos e, em ação, as várias competências desenvolvidas.

3.D. Os elementos do processo de avaliação - construção de provas, aplicação de critérios, produção das classificações - são considerados de forma a promover a autonomia e responsabilização do estudante na gestão da sua aprendizagem. A tecnologia é utilizada para suportar processos mais regulares, fiáveis e autênticos de aprendizagem. Um feedback atempado e construtivo é providenciado a alunos, docentes e instituições.

4.D. Os processos avaliativos são desenvolvidos com vista a garantir a identificação atempada de necessidades de apoio à aprendizagem dos estudantes. Tecnologias e

sistemas adaptativos, bem como serviços suplementares, são possíveis de colocar em ação com vista a responder à diversidade de características dos diferentes agentes e sem tolerância perante qualquer fraude, injustiça ou desigualdade.

5.D. As tecnologias digitais são chamadas a facilitar os processos de auditoria e garantia da qualidade numa lógica cíclica de revisão de políticas e procedimentos. Os sistemas garantem processos inteligentes de recolha e tratamento de informação, a qual é rentabilizada com vista à melhoria da eficiência e eficácia nos processos de admissão, progressão, reconhecimento e certificação.

1.E. Sistemas de suporte técnico, apoio pedagógico e tutorial encontram-se estabelecidos com vista a promover abordagens e formatos formativos flexíveis de aprendizagem, sendo o tempo e o espaço extensíveis.

2.E. Serviços de suporte ao processo de ensino-aprendizagem estão plenamente estabelecidos com vista a promover maior interação entre todos os agentes locais e a ampliar as redes de conetividade com outros atores internacionais.

3.E. Serviços e soluções de suporte ao processo de ensino-aprendizagem estruturam-se com base em interfaces e funcionalidades costumizáveis.

4.E. Os sistemas de suporte relevam-se em conformidade com elevados standards de acessibilidade ao mesmo tempo que são orientados por princípios de interoperabilidade.

5.E. Os serviços e soluções de suporte revelam elevada qualidade, segurança e robustez técnica, ao mesmo tempo que demonstram ser financeiramente suportáveis.

5. CONCLUSÃO

O trabalho em causa procura desenvolver linhas orientadoras para o desenvolvimento e implementação de práticas inovadoras no domínio didático no contexto universitário e politécnico onde a utilização das tecnologias digitais e ambientes online seja incorporada com vista à melhoria do processo de ensino e aprendizagem oferecido. De igual modo, entendendo-se o e-Learning numa perspetiva ampla e refletora da realidade atual do ES, tanto no contexto nacional como, muito em especial, no contexto internacional. Apresenta-se ainda em termos conclusivos uma proposta de definição de 'boas práticas com tecnologias digitais' para cada um das dimensões eleitas para estruturação do framework apresentado.

Design curricular	A integração das tecnologias digitais e a utilização de ambientes online estabelece-se de forma transversal ao programa do curso/disciplina/unidades temáticas, expandindo-o/a, promovendo a sua renovação, ao mesmo tempo que potenciam o envolvimento dos estudantes no próprio currículo.
Metodologias e Atividades	A utilização de tecnologias digitais e ambientes online no suporte às metodologias de trabalho permite a personalização do processo de aprendizagem; as atividades e projetos acolhem diferentes estilos cognitivos dos estudantes, os quais são entendidos como agentes ativos e co-produtores do seu percurso formativo, ao mesmo tempo que abrem espaço ao desenvolvimento de múltiplas e amplas competências.
Conteúdos/ Materiais	As tecnologias digitais e ambientes de aprendizagem digitais são mobilizados para a construção de conteúdos e materiais de aprendizagem com vista a agilizar a sua modernização, adaptabilidade, dinamismo e interatividade, e simultaneamente promover o acesso e partilha expansiva do conhecimento científico a qualquer agente, em qualquer momento e em qualquer lugar.
Avaliação	As tecnologias e ambientes online de aprendizagem são adotados de forma pedagogicamente inovadora, justa e não-linear, com vista a amplificar o processo de avaliação, nas suas finalidades, momentos, formatos e objetos. A função reguladora, certificadora e valorativa releva-se proativamente organizada em função dos vários agentes e da organização.
Sistemas de Suporte	Serviços e soluções tecnológicas de suporte ao processo de ensino-aprendizagem relevam elevada qualidade e encontram-se estabelecidos com vista a potenciar i) as aprendizagens dos estudantes, independentemente da sua localização, ii) a qualidade profissional dos docentes, iii) o acesso a conteúdos de outra forma inacessíveis, e iv) o envolvimento estreito de todos os stakeholders de relevo.

Tabela 3: Definição de boas práticas por dimensão.

6. AGRADECIMENTOS

Atendendo ao facto de o presente artigo ter sido desenvolvido no seguimento do projeto financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (Referência 48/ID/2014 do Programa Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português), os autores expressam o seu agradecimento aos restantes elementos da equipa, a saber: Pedro Cabral do e-Learning Lab- ULisboa, Susana Carvalhosa, Alexandra Paio e Nuno Guimarães do ISCTE-IUL e ainda Manuela Esteves, João Filipe Matos e Ana Pedro do IE - ULisboa.

7. REFERÊNCIAS

Bates, A., & Sangrá, A. (2011). Managing technology in Higher Education: Strategies for transforming teaching and learning. San Francisco: Jossey-Bass.

Bologna Follow-Up Group, (2014). Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area. Disponível em http://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2013/06/ESG_3edition-2.pdf

Bryant, P., & Walker, S. (2013). The modern university in the digital age. Disponível em http://arv13crisisforum.wordpress.com/2013/01/13/the-modern-university-in-the-digital-age/

Carvalho, C., & Cardoso, E. L. (2003). O e-Learning e o ensino superior em Portugal. Revista Ensino superior 10 - Revista do SNESup. Disponível em http://www.snesup.pt/htmls/EEZykEyEVurTZBpYlM.shtml

E-learning Lab (2014). Novo programa de E-learning Universidade de Lisboa (2014-2020). Disponivel em http://elearninglab.ulisboa.pt/pagina/novo-programa-de-e-learning

Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2012). An Introduction to systematic reviews. London: SAGE Publications Ltd.

JISC, (2015). Introduction to e-Learning. Disponível em http://www.jiscdigitalmedia.ac.uk/guide/introduction-to-elearning

Monteiro, J., Pedro, N., & Sangrà, A. (2014). E-maturidade organizacional para o e-Learning no Ensino Superior. In G. Miranda, P. Brás, M. E. Monteiro (Org.). Actas do IV Congresso Internacional TIC na Educação-ticEDUCA 2014 (pp.1309-1314). Lisboa: Instituto de educação da Universidade de Lisboa.

Promoção Pedagógica e Institucional da Plataforma *M@t-educar* com sucesso

Isabel Araújo, Sónia Dias e Teresa Mesquita, ESTG-IPVC, Sandra Silva, ESA-IPVC, Filipe Carvalho, ESCE-IPVC, Paula Cheira e José Veiga, ESTG-IPVC

Resumo

Este artigo visa apresentar o projeto "Promoção Pedagógica Institucional da Plataforma M@t-educar com sucesso", desenvolvido no âmbito do concurso "Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português". O projeto foi desenvolvido em três Unidades Orgânicas do Instituto Politécnico de Viana do Castelo no sentido de colmatar o insucesso escolar nas unidades curriculares de Matemática que, há já alguns anos, são uma preocupação e alvo de reflexão por parte dos docentes desta instituição. Neste sentido, os objetivos primordiais deste projeto foram a partilha, com os colegas institucionais, da plataforma *M@t-educar com sucesso* e a sua aplicação em contexto educativo. Procurou-se promover o desenvolvimento de novas e mais adequadas abordagens dos conteúdos lecionados nas unidades curriculares (UC) da área de Matemática dos cursos de licenciatura ministrados no IPVC. Deste modo foi possível sensibilizar os colegas para novas práticas pedagógicas, promovendo um ensino mais concordante com as exigências atuais, indo ao encontro dos princípios defendidos pelo processo de Bolonha.

Palavras chave: insucesso escolar, práticas pedagógicas, ensino superior, plataformas de ensino e aprendizagem, matemática

Abstract

This paper intends to present the project named "Institutional Educational Promotion of the m@t-educate with success platform", developed under the "Sharing and Disclosure of Experiences in Teaching Innovation in the Portuguese Higher Education" competition. The project was conducted in three learning centers of the Polytechnic Institute of Viana do Castelo (IPVC), in order to overcome the academic failure in mathematic courses, which is cause for concern and reflection of the teachers, for several years. Thus, the main objectives of this project were to share the m@t-educate with success platform with institutional colleagues and its use in an educational context. The use of the platform was focused in the promotion and development of new and more appropriate approaches to the content taught in mathematic courses of IPVC degrees. Thus, it was possible to sensitize colleagues to use new teaching practices, promoting a more consistent teaching according with the current requirements, meeting the principles advocated by the Bologna Process.

Keywords: student failure, pedagogics, higher education, teaching learning platforms, mathematics

1. INTRODUÇÃO

O insucesso escolar a matemática tem sido alvo de reflexão no ensino superior português. No Instituto Politécnico de Viana do Castelo, foi desenvolvida uma plataforma online interativa, *M@t-educar com sucesso*, com o propósito de contribuir para o combate do insucesso escolar a matemática, a qual foi alvo de um estudo sistemático em contexto educativo, tendo-se concluído que a sua utilização nesse contexto poderá contribuir para a construção do conhecimento.

No presente artigo procura-se divulgar a experiência da partilha institucional da plataforma *M@t-educar com sucesso* em unidades curriculares de matemática. Inicialmente procede-se a uma breve contextualização, seguida da metodologia. Posteriormente serão apresentados os principais resultados e conclusões.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A desmotivação dos alunos relativamente à área da Matemática, o seu insuficiente desempenho e, consequentemente, o insucesso escolar nas unidades curriculares desta área são razões que potenciam o incremento do abandono escolar no IPVC. Acresce ainda o facto de os estudantes que ingressam nas licenciaturas provêm de diversificadas formações ao nível da Matemática, uns frequentaram a disciplina de matemática até ao 12º ano de escolaridade, outros apenas frequentaram a disciplina de matemática até ao 9º ano de escolaridade e outros regressam agora aos estudos depois de os terem abandonado há já muitos anos. Assim sendo, é fundamental no combate ao insucesso escolar ter presente esta realidade. A problemática do insucesso escolar nomeadamente a Matemátia é um fator relevante quer ao nível nacional (Tavares, 2002; Correia, Gonçalves, & Pile, 2003; Vieira & Cristovão, 2009) quer ao nível internacional (Artigue, 1999; Rezende, 2003; Mello & Mello, 2007; Joint Mathematical Council of the United Kingdom, 2011).

A aquisição de conhecimentos matemáticos apoiada unicamente em manuais e aulas expositivas favorece a mecanização de processos, não premiando o entendimento, a aplicação e exploração dos conteúdos. A utilização de plataformas online em contexto educativo tem sido considerada por diversos autores como uma mais-valia nos processos de ensino e de aprendizagem (Isotani, Sahara, & Brandão, 2001; Machado & Tao, 2007; Torres, Giraffa, & Claudio, 2008; Carrilho & Cabrita, 2009; Junior & Coutinho, 2009; Viseu, 2009; Pais, et al., 2011; Sosa, Berger, & Saw, 2011). Nesta linha de pensamento, desenvolveu-se no IPVC em 2008 a plataforma *M@t-educar com sucesso*, no âmbito de projeto "Educar com sucesso", inserido no

Programa Operacional da Ciência e Inovação (POCI-2010), cujo objeto principal consistiu no combate ao insucesso escolar (Araújo, et al., 2010). Esta plataforma contempla dois tipos de guiões: os guiões não dinâmicos, disponibilizados na internet em formato documento digital (.pdf) e os guiões dinâmicos, aplicações Web interativas, baseadas nos respetivos guiões não dinâmicos, que permitem aos utilizadores a resolução de tarefas, com recurso a sugestões e ajudas. Algumas tarefas incluem animações que facilitam a compreensão dos conceitos Matemáticos.

Á posteriori a plataforma *M@t-educar com sucesso* foi objeto de estudo, tendo-se concluído que a sua utilização em contexto educativo pode fomentar a aprendizagem dos alunos, contribuindo para a formação de alunos mais participativos e mais autónomos, corroborando com outros estudos de que ambientes virtuais de aprendizagem podem ser ambientes promotores da autorregulação das aprendizagens dos alunos, (Morais & Cabrita, 2008; Pereira, 2008; Torres, Girrafa, & Claudio, 2008; Aquino, 2013; Araújo, 2014), em concordância com o espírito de Bolonha.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

No âmbito do projeto "Divulgação e Partilha de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior", inicialmente, realizou-se uma reunião com todos os docentes envolvidos, na qual foi apresentada a plataforma. Foram discutidas as diferentes formas de a explorar e implementar, em contexto educativo, baseadas em experiências anteriores. Deste modo, procurou-se divulgar algumas práticas pedagógicas associadas à utilização desta plataforma quer em contexto de sala de aula quer fora das horas letivas, antes de os conteúdos serem abordados ou após a abordagem dos conteúdos em sala de aula.

Tendo em consideração experiências anteriores com a utilização a plataforma *M@t-educar com sucesso*, foi discutida com os docentes a estratégia mais adequada às diversas UCs de Matemática em que iria ser implementada. Optou-se por utilizar a plataforma em contexto de sala de aula. O docente abordaria os conteúdos utilizando as estratégias que considerasse mais adequadas, podendo eventualmente, utilizar a plataforma *M@t-educar com sucesso*. Contudo, independentemente da abordagem dos conteúdos em sala de aula, no final das aulas teórico-práticas, seria solicitado aos alunos a exploração dos guiões dinâmicos presentes na plataforma – indicando sempre quais as tarefas que o aluno deveria explorar e tentar resolver. Os alunos foram informados que a plataforma regista a sua navegação pelos menus e ficheiros disponibilizados ao utilizador, permitindo ao professor saber que conteúdos os alunos

exploraram e durante quanto tempo. Nas aulas práticas subsequentes, eram discutidas as tarefas propostas e realizadas outras também presentes na plataforma.

No final do semestre foi solicitado aos alunos a resposta a um questionário de opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso* disponível no Google Drive. Por outro lado, a fim de se partilharem as experiências pedagógicas decorrentes da utilização da plataforma e fazer uma avaliação da sua utilização, realizou-se em meados do mês de Abril, uma reunião com todos os docentes envolvidos no projeto.

3.1 OBJETIVOS E PÚBLICO-ALVO

O projeto foi implementado no 1º semestre de 2014/2015 em unidades curriculares de Matemática do IPVC, nomeadamente, na ESTG (UC de Análise Matemática I da licenciatura em Engenharia Civil e do Ambiente, UC de Análise Matemática das Licenciaturas em Engenharia Electrónica e Redes de Computadores, em Engenharia Informática, em Engenharia de Materiais e em Engenharia de Sistemas de Energias Renováveis), na ESA (UC de Matemática das licenciaturas em Ciências e Tecnologias do Ambiente, em Agronomia e em Biotecnologia) e ESCE (UC de Matemática da licenciatura em Marketing e Comunicação Empresarial e UC da Análise Matemática da licenciatura em Gestão da Distribuição e Logística), do 1º ano das licenciaturas visando a divulgação e implementação da plataforma *M@t-educar com sucesso* em contexto educativo. Este projeto foi implementado em três escolas do Instituto Politécnico de Viana do Castelo e teve como foco os alunos das Unidades Curriculares de Matemática do 1º ano de 10 licenciaturas. Estiveram envolvidos 5 professores e 303 alunos que frequentaram essas UCs.

3.2 METODOLOGIA

Com o intuito de analisar a nova de prática pedagógica nas UCs de Matemática, que envolvia a utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* em contexto educativo optou-pela utilização de vários instrumentos de recolha de dados, possibilitando uma melhor interpretação do real.

Os dados foram recolhidos através dos teste de aferição de conhecimentos e de inquéritos de autoapreciação sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso* realizados pelos estudantes, assim como através da opinião dos docentes envolvidos no projeto.

4. RESULTADOS

Nas UCs em que se desenvolveu o projeto estavam inscritos 606 alunos e cerca de 50% frequentou as aulas. O número de semanas em que foram lecionados conteúdos disponíveis na plataforma foi cerca de 8 semanas correspondente em média a 50% dos conteúdos que fazem parte do programa das respetivas UCs. Na plataforma registaram-se 244 alunos dos quais 203 efetuaram acessos. O número total de acessos agrupados em 8 classes está representado no histograma (Figura 1).

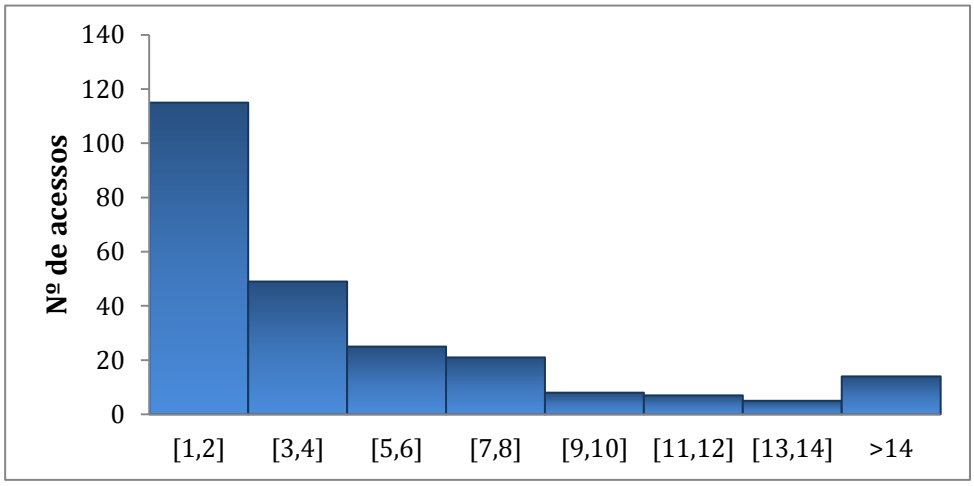


Figura 1: Número de acesso à plataforma.

A média de acessos foi de 5 com um desvio padrão de 17.4. Na Figura 2 é apresentada a percentagem de acessos à plataforma superior e inferior à média. Pode-se verificar que 33% acedeu pelo menos 5 vezes sendo que 6% acederam mais do triplo do valor médio.

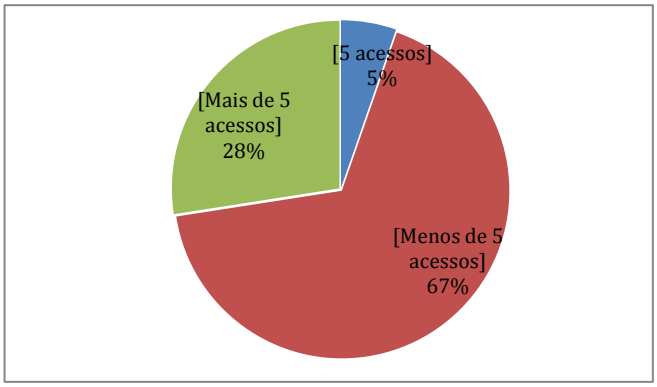


Figura 2: Percentagem de acessos à plataforma.

Dos 302 alunos submetidos à avaliação nas UCs de Matemática onde este projeto foi implementado 59% obteve aprovação à UC. É de referir que o número de alunos avaliados é aproximadamente igual ao número de alunos que efetivamente acompanhou as aulas.

Da avaliação efetuada às classificações finais dos alunos (Figura 3) verifica-se que na maioria dos cursos a percentagem do número de alunos aprovados sobre o número de alunos avaliados é superior à do ano transato. Tal facto só não se verificou em 3 dos10 cursos envolvidos neste projeto.

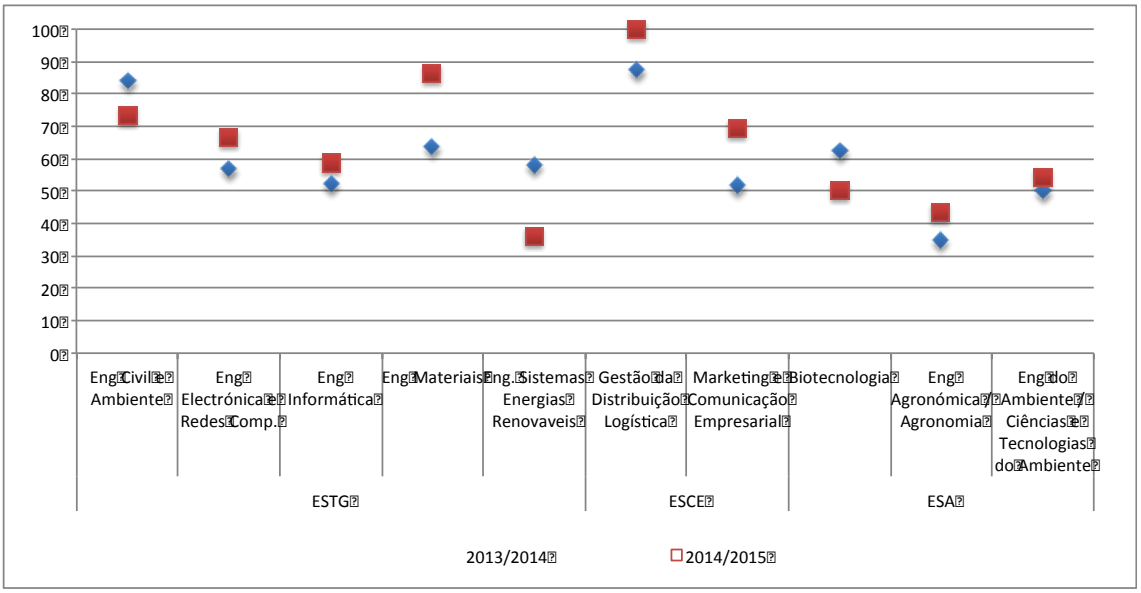


Figura 3: Percentagem de aprovados sobre avaliados nos anos letivos 2013/2014 e 2014/2015.

Com o intuito de compreender e avaliar de utilização da plataforma *M@t-educar-com sucesso*, foram analisadas as respostas ao questionário de opinião sobre a referida plataforma ao qual responderam 177 alunos, num universo de 303. O acesso à plataforma a partir de casa/residência foi realizado por cerca de 50% dos alunos inquiridos e 46% acederam à plataforma na escola, sendo maioritariamente (80%) por um período inferior a 2 horas semanais. Relativamente à velocidade de acesso à plataforma (Gráfico 4), numa escala de 1 (muito lenta) a 6 (muito rápida), 44% dos inquiridos classificou-a de 4 e 30% com mais de 4 (Figura 4).

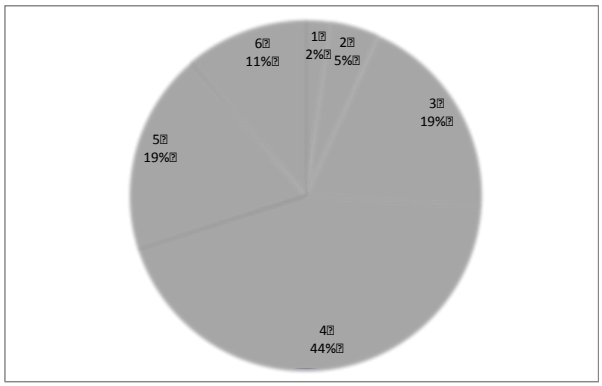


Figura 4: Velocidade de acesso à plataforma *M@t-educar com sucesso*.

No questionário de opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso* foram listadas dezasseis afirmações relacionadas com o estudo apoiado na utilização da plataforma que cada aluno deveria classificar como Nunca, Algumas vezes, Muitas vezes ou Sempre (Figura 5).

Da análise às respostas ao questionário verifica-se que 51% indicou explorar Algumas vezes e 47% indicou Muitas vezes ou Sempre. O que significa que houve adesão à exploração dos conteúdos através da plataforma *M@t-educar com sucesso*, estando em conformidade com os acessos registados na própria plataforma.

Todas as afirmações relacionadas com o impacto da plataforma na evolução da aprendizagem do aluno foram maioritariamente (cerca de 90%) classificadas de Algumas vezes e Muitas vezes. Quase a totalidade dos alunos (mais de 93%), também optou entre Algumas vezes/Muitas vezes em relação às afirmações: "Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo", "Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos" e "Resolvi autonomamente as tarefas propostas". Estes indicadores permitem-nos concluir que, para a grande maioria dos alunos, esta plataforma poderá contribuir para autorregular a aprendizagem da Matemática.

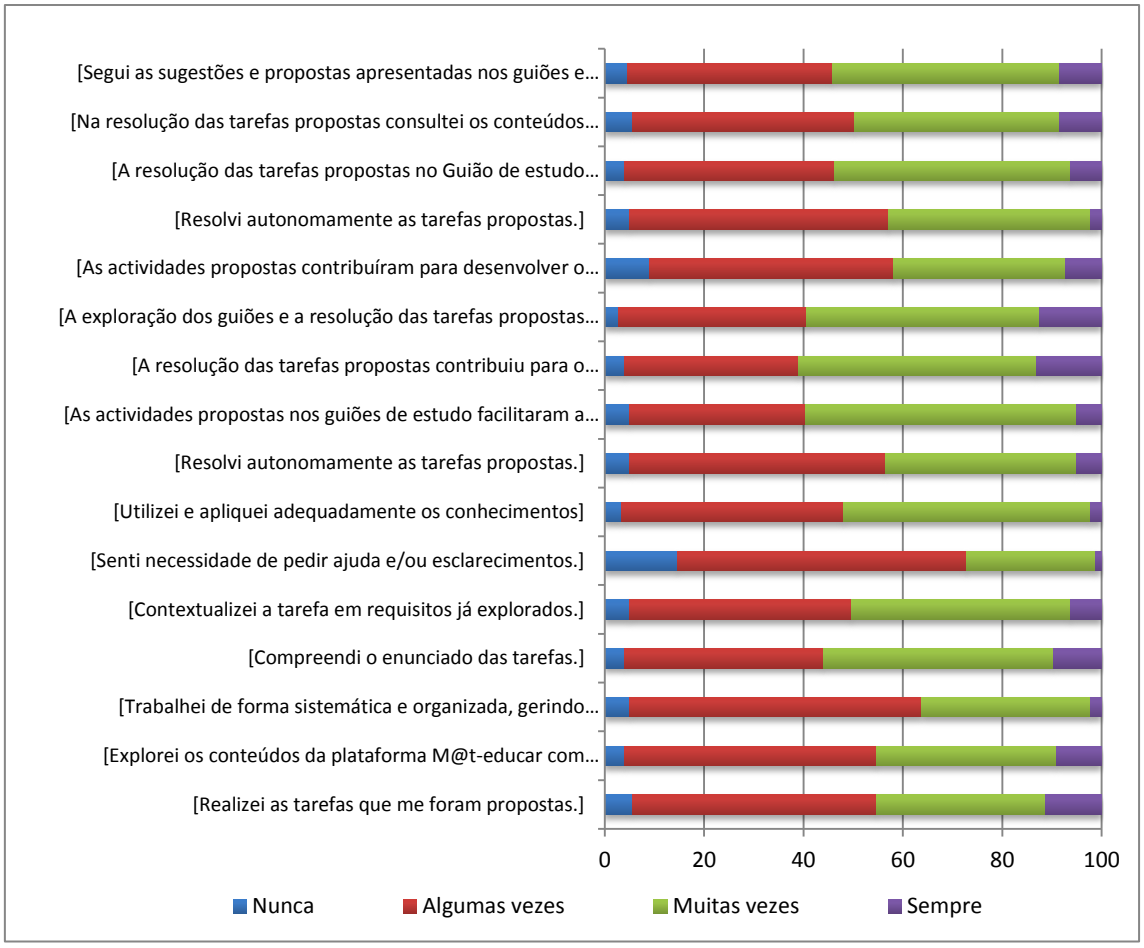


Figura 5: Classificação da plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Cerca de 60% dos inquiridos consideraram que as atividades propostas nos guiões de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos; contribuíram para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas e para a construção de conhecimento. A linguagem utilizada e das tarefas propostas nos guiões acompanhadas de sugestões de resolução foram consideradas, por cerca de 50% dos alunos inquiridos, Muitas vezes/Sempre claras e adequadas. No que concerne às atividades propostas contribuírem para desenvolver o gosto pela Matemática apenas 9% indicou Nunca, versus, 7% que indicou Sempre. A opção mais registada foi Algumas vezes (49%).

Com base na recolha de opiniões dos docentes envolvidos no projeto destacam-se três aspetos. Esta metodologia faculta a coordenação de diferentes ritmos de estudo e diferentes níveis de conhecimento. A exploração dos conteúdos na plataforma e realização de tarefas dirigidas, permite aos alunos um trabalho mais autónomo, que pode ser realizado individualmente ou em grupo, e que é indispensável à sua progressão no processo de aquisição de conhecimento. Mais ainda, esta metodologia de ensino permite que os docentes tenham mais disponibilidade para esclarecerem,

individualmente, as dúvidas de cada aluno. O terceiro aspeto referido, foi o de que a plataforma poderá e deverá ser melhorada, de modo a incluir mais conteúdos que permitam um trabalho mais dinâmico numa quantidade mais alargada de temas.

5. CONCLUSÃO

O uso da plataforma *M@t-educar com sucesso*, em contexto educativo, nas UC's de Matemática em três das escolas do IPVC (ESA. ESTG e ESCE) foi bem aceite por todos os intervenientes.

Os estudantes que atualmente têm uma forte aptidão para a utilização de meios tecnológicos, aderiram com entusiasmo à utilização desta plataforma. O processo de ensino/aprendizagem tornou-se mais dinâmico. Permitiu que os estudantes se envolvessem mais nas tarefas propostas e, consequentemente, construíssem conhecimento ao seu próprio ritmo, assumindo uma atitude mais ativa no seu processo de aprendizagem.

Quanto aos docentes apontaram como forte vantagem da utilização da plataforma em sala de aula a possibilidade dos alunos explorarem os conteúdos ao seu ritmo, o que proporcionou uma maior percepção das suas dificuldades e a possibilidade de ajudá-los a ultrapassá-las. Foi, também, reconhecido que esta estratégia faculta a exploração de questões/dificuldades que numa aula tradicional poderiam não ser tão perceptíveis. As respostas ao questionário de opinião da plataforma corroboram com os pareceres dos docentes de que o uso da plataforma contribuiu para a construção de conhecimento assim como para um maior envolvimento dos alunos na resolução de tarefas.

Apesar do aproveitamento dos alunos numa unidade curricular não ser um reflexo direto do uso da plataforma *M@t-educar com sucesso*, a melhoria dos resultados finais nas UC's em que foi implementada a sua utilização, pode servir como indicador da sua relevância. Facto este reforçado pela resposta dos alunos ao questionário, indicando a maioria que a plataforma muitas vezes ou sempre contribuiu para a construção do conhecimento dos conteúdos matemáticos nela envolvidos.

O uso da plataforma não foi possível em todo o semestre visto que a plataforma não contempla todos os conteúdos que fazem parte dos programas das UCs em que foi implementado. Uma futura extensão da plataforma a novos conteúdos seria, a avaliar pelos resultados e opiniões de alunos e docentes que implementaram o projeto, um bom contributo para apoiar o processo de ensino/aprendizagem no ensino superior.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente suportado no âmbito do projeto "Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português", ao abrigo do Processo 178/ID/2014 da Fundação para a Ciência e Tecnologia.

7. REFERÊNCIAS

Aquino, S. (2013). *O projeto PmatE e a aprendizagem da matemática no ensino superior*. Tese de Doutoramento. Universidade de Aveiro.

Araújo. I., Dias S., Mesquita, T., & Faria, P. (2010). M@t-educar com sucesso – Uma plataforma de aprendizagem. In *XXI SIEM – Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Aveiro.

Araújo, I. (2014). *Aprendizagem Matemática no Ensino Superior: a influência da plataforma M@t-educar com sucesso*. Tese de Doutoramento. Universidade de Aveiro.

Artigue, M (1999). *The teaching and learning of Mathematics at the University level*. Notices of the AMS.

Carrilho, C., & Cabrita, I. (2009). A WWW na aprendizagem da matemática no âmbito do Estudo Acompanhado. In Paulo Dias, António Osório e Altina Ramos. *O digital e o currículo*. 163-187. Braga: Universidade do Minho – Centro de Competência Nónio. ISBN 978-972-98456-4-2.

Correia, T., Gonçalves I., & Pile, M. (2003). Insucesso académico no IST. Lisboa: Gabinete de Estudos e Planejamento, Instituto Superior Técnico.

Isotani, S., Sahara, R., & Brandão, L. (2001). iMática: Ambiente interativo de apoio ao ensino de matemática via internet. *Anais do Workshop sobre Informática na Escola, XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, 533-543.

Joint Mathematical Council of the United Kingdom [JMC] (2011). Digital technologies and mathematics education.

Junior, J., & Coutinho, C. (2009). A integração do Google Sites no processo de ensino e aprendizagem: um estudo com alunos de licenciatura em matemática da Universidade Virtual do Maranhão. In P. Dias, A. Osório (org) Actas da

Conferência Internacional de TIC na Educação: *Challenges*, 385-398. Braga: Universidade do Minho

Machado, M., & Tao, E. (2007). *Blackboard vs. Moodle: Comparing User Experience of LMS*. 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Milwaukee, WI.

Mello, M., & Mello, J. (2007). Reflexões sobre o ensino do Cálculo. In *XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. COBENGE2007*.

Morais, N., & Cabrita, I. (2008). B-Learning: impacto no desenvolvimento de competências no ensino superior politécnico. *Revista de Estudos Politécnicos*, 6(9).

Pais, S., Cabrita, I., & Anjo, A. (2011). The Use of Mathematics Education Project in the Learning of Mathematical Subjects at University Level. *International Journal of Education*, 3(1). Macrothink Institute - ISSN 1948-5476.

Pereira, M. (2008). *Tecnologias Informáticas e Aprendizagem da Matemática*. Dissertação de Mestrado em Multimédia em Educação. Universidade do Aveiro.

Rezende, W. (2003). O Ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica. *Anais do II SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Santos, SP*. (CD-ROM).

Sosa, G., Berger, D., & Saw, A. (2011). Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Statistics: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 81 (1), 97-128. DOI: 10.3102/0034654310378174.

Tavares, J. (2002). Jornadas sobre pedagogia universitária e sucesso académico. In J. Tavares, I. Brzezinski, A. P. Cabral & I. H. Silva (Orgs), *Pedagogia universitária e sucesso académico: contributos das jornadas realizadas na Universidade de Aveiro*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Torres, T., Giraffa, L., & Claudio, D. (2008). Laboratório Virtual para suporte ao ensino de Cálculo: Uma experiência no MOODLE. In *14º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*, 1, 1-10. Santos-SP.

Vieira, C., & Cristóvão, D. (2009). Contributos para um diagnóstico do insucesso escolar no ensino superior: a experiência da Universidade de Évora. *Cadernos PRPQI*, 10. Évora: Universidade de Évora.

Viseu, F. (2009). *A formação do professor de matemática, apoiada por um dispositivo de interação virtual no estágio pedagógic*o. Braga: Centro de Investigação em Educação, Universidade do Minho.

MatActiva - Divulgação de Experiências de Inovação Didática em Matemática com Recurso às Tecnologias

Ana Paula Lopes[1], Anabela Abreu[1], Cristina Torres[1], Filomena Soares[2], Isabel Vieira[1], Lurdes Babo[1], Manuel Silva[1], Paula Peres[1], Paulino Silva[1], Susana Pinto[1]

[1]Polytechnic Institute of Porto (IPP) / ISCAP – CICE / UIE (PORTUGAL)

[2]Polytechnic Institute of Porto (IPP) / ESEIG (PORTUGAL)

Resumo

O progresso contínuo da sociedade exige de todos os atores uma atualização dinâmica e constante, quer em termos de acompanhamento e, até mesmo, de adaptação. No que respeita à educação, por muito atualizados que estejamos em relação aos conteúdos, às estratégias didáticas e aos recursos tecnológicos, somos inevitavelmente forçados a nos adaptar a novos paradigmas, sendo levados a reformular os métodos de ensino tradicionais. Neste contexto, surge o contributo das plataformas de e-learning, onde docentes e estudantes têm à sua disposição novos meios de dinamizar o processo ensino e aprendizagem, uma vez que estas plataformas podem ser definidas como um ambiente virtual de apoio ao ensino. No ano 2003, o Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto (ISCAP), integrado no Instituto Politécnico do Porto (IPP), introduziu a plataforma Moodle. Tendo como base toda a experiência de utilização desta plataforma, surgiu em 2007 um projeto online da área científica de Matemática, o MatActiva (www.matactiva.com), com o objetivo de apoiar os estudantes que apresentavam dificuldades nesta área. Procurou-se, no concurso Partilha e Divulgação de Experiências em Inovação Didática no Ensino Superior Português, não só a possibilidade de dar continuidade a este projeto bem como a divulgação do mesmo e dos resultados nele obtido.

Palavras chave: e-Learning, ensino à distância, ensino superior, inovação didática, open-Learning, tecnologias e educação matemática.

Abstract

The continued progress of society requires all the actors to be dynamic and constantly updated, both in terms of monitoring as well as in the need to adapt. With regard to education, no matter how updated we are in relation to the contents, didactic strategies and technological resources. We are still inevitably forced to adapt to new paradigms and have to revamp the traditional teaching methods. In this context, the contribution of e-Learning platforms that can be defined as a virtual environment to support teaching where teachers and students have at their disposal new ways to streamline the teaching-learning process, appears as central. In 2003, the School of Accounting and Administration of Porto (ISCAP), part of the Polytechnic Institute of Porto (IPP) introduced the Moodle platform. Based on this platform, an online project of the scientific area of Mathematics, the MatActiva (www.matactiva.com), came into existence in 2007. This project aimed at supporting students who had difficulties in this area. The call dedicated to Sharing and Disseminating Innovative Pedagogical

Experiences in Portuguese HEI, helped to reinforce the development and continuity of this project and provided an opportunity to enhance the dissemination of its results and best practices.

Keywords: e-Learning, distance learning, higher education, didactic innovation, open-Learning, technologies and mathematics education.

1. INTRODUÇÃO

Conscientes de que a capacidade interna de mudança quer das Instituições do Ensino Superior (IES) quer dos indivíduos é importante na sustentação da melhoria da educação e que as dificuldades a Matemática não terminam no Ensino Secundário, um grupo de docentes do ISCAP, resolveu desenvolver um projeto inovador online, de apoio aos seus estudantes, ao qual chamou MatActiva. Atualmente os nossos estudantes, de um modo geral, apresentam dificuldades na resolução de problemas, no raciocínio matemático, que frequentemente se refletem na realização de tarefas muito simples, sendo crescente o seu desinteresse em relação à Matemática. Diríamos mesmo que uma das causas do insucesso dos nossos estudantes é frequentemente a sua "fraca preparação" (muitos não frequentaram Matemática no Ensino Secundário e/ou não estudam há alguns anos, como é o caso dos que ingressaram nos concursos especiais – contingente maiores de 23 anos). O projeto, desenvolvido no LMS Moodle, é uma espécie de "explicador *online*", tendo como um dos objetivos apoiar o estudo e o desenvolvimento de competências no que diz diretamente respeito às unidades curriculares (UC) da área científica de Matemática, em regime de *e-learning* (Azevedo, Torres, Lopes e Babo, 2009). Inicialmente, este projeto constituía um recurso para levar a efeito objetivos de aprendizagem relativos aos conteúdos abordados na UC de Matemática do primeiro ano de várias licenciaturas do ISCAP, mas rapidamente se expandiu a outras UC.

Segundo Choti (2012), o constante desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TICs), tem-se apresentado como um fator relevante no processo mediador de ensino aprendizagem. Nesse sentido, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) destacam-se por proporcionar opções que combinam a utilização de recursos humanos e tecnológicos. Na sua opinião, o Moodle, é dos sistemas de administração de atividades educacionais destinado à criação de comunidades *online*, em ambientes virtuais voltados para a aprendizagem, mais utilizado.

As novas tecnologias levantam desafios e ao mesmo tempo oferecem aos docentes ferramentas que permitem criar oportunidades de aprendizagem diferenciadas para os alunos (Lopes, 2011) e a sua utilização é recomendada por várias organizações

europeias como, por exemplo, o Parlamento Europeu e o *European Open and Distance Learning Liaison Committee*. Apesar da utilização dos computadores pelos docentes ter aumentado, subsiste uma lacuna entre a quantidade de tecnologia atualmente disponível nas escolas e a sua utilização com objetivos educativos (Kopcha, 2012). Em 2007, a OCDE através do *Centre for Educational Research and Innovation* alertava para a importância de transmitir conhecimento de forma gratuita através da publicação "*Giving Knowledge for Free – The Emergence of Open Educational Resources*".

Em 2013, a Comissão Europeia através do "*Opening up education through new technologies*" colocou à discussão o tema de forma a serem criadas atividades para ampliar os contextos de aprendizagem orientados para uma instrução de melhor qualidade e eficácia. O documento aponta ainda quais os objetivos da estratégia "*EU2020*", a fim de promover a competitividade e o crescimento da União Europeia, através de mão-de-obra mais qualificada, propondo, em particular: - sustentar o desenvolvimento e a disponibilidade dos recursos didáticos "abertos"; - sensibilizar todas as partes interessadas (professores, alunos, famílias, parceiros económicos) sobre o potencial das tecnologias digitais na instrução. Recentemente, a 4 de Março de 2014, teve lugar no Parlamento Europeu, um debate organizado pela '*European Civil Society Platform on Lifelong Learning*', sobre o potencial das novas tecnologias para a Instrução e a Formação.

2. Objetivos do Projeto

Se considerarmos que a construção do conhecimento dos estudantes pode suceder de duas maneiras diferentes, dentro e fora do contexto da sala de aula, então estamos perante dois tipos de aprendizagens, a formal e a informal. De acordo com Garnwe, Hayes & Eilks (2014), que reconhecem a aprendizagem não formal como qualquer atividade escolar que se realiza fora da escola ou mesmo na escola, fora da sala de aula, podemos afirmar que o Projeto MatActiva se encontra no domínio de uma aprendizagem informal.

Definimos como objetivos gerais do Projeto os seguintes:

- Promover o estudo autónomo de modo a estimular a vertente auto-responsabilizadora, no processo de ensino e aprendizagem, de cada estudante.

- Desfazer ideias pré-concebidas acerca da Matemática, aumentando a motivação dos estudantes para a aprendizagem, isto porque a motivação facilita a aprendizagem, assim como, melhorar a relação dos estudantes com a Matemática.

- Fomentar a participação colaborativa de todos, por exemplo, nos fóruns de dúvidas onde à questão colocada por um estudante, outros estudantes podem responder, aumentando-se assim a comunicação entre os vários intervenientes. Encorajar os estudantes a colocarem as suas dúvidas, apoiá-los no estudo de uma forma orientada e dar-lhes mais confiança.

- Desenvolver competências matemáticas gerais dado o seu papel reconhecidamente importante nas mais variadas, e comuns, atividades; atualmente qualquer indivíduo necessita de usar a matemática como uma ferramenta no seu dia-a-dia, daí que seja importante fazer com que os estudantes desenvolvam competências matemáticas e adquiram os conhecimentos indispensáveis para e compreender e prever estratégias de solução para situações da vida real.

- O objetivo principal do projeto é melhorar os níveis de desempenho, competências e sucesso dos estudantes a todas as UC da área científica de Matemática.

3. O PROJETO MATACTIVA

O Projeto tem como base o LMS na plataforma *Moodle*, existente no ISCAP. O *Moodle* permite usar a linguagem T_EX para criar materiais que utilizam símbolos matemáticos. Fazendo uso desta funcionalidade e com a boa vontade dos docentes diretamente envolvidos, perante a escassez de recursos financeiros foram desenvolvidos vários recursos interativos de fácil utilização. Atualmente, a página do *MatActiva* apresenta várias secções, como podemos visualizar no novo *Layout* da página inicial do MatActiva (ver Figura 1 – parte superior esquerda – 2º *banner*).



Figura 1. *Screen Shot* de http://paol.iscap.ipp.pt/matactiva/ (15/04/2015).

3.1. SECÇÕES DO MATACTIVA

SOBRE NÓS

Nesta Secção é apresentada uma descrição do Projeto MatActiva, fornecidos contactos e publicadas notícias relacionadas com o Projeto e com a Matemática.

MATEMÁTICA ZERO (MZ)

Aqui poderemos encontrar, entre outros:

- Apontamentos teóricos elementares que servem para consolidar pré-requisitos necessários às UC da área da Matemática;
- Conteúdos Programáticos abordados na Matemática Zero (Ensino Básico e Secundário)
- Vídeos Aula de Matemática, sobre vários assuntos, seguidos de exercícios que poderão ser realizados online, nos quais o estudante recebe automaticamente os resultados quantitativos, o respectivo feedback por questão e uma proposta de resolução detalhada;
- Testes diagnóstico - apresentando vários níveis, de acordo com os programas do Ensino Básico e Secundário. Estes testes online, oferecem ao estudante, automaticamente, os resultados quantitativos e respetivo feedback, podendo este ter desde logo uma perceção do seu nível de desempenho. O estudante tem ainda acesso, por questão, a uma proposta de resolução passo a passo (atualmente a Base de Questões do MZ possui mais de 350 questões).

APRENDENDO

Secção exploratória com vários documentos e diversas ligações com objetivos distintos das anteriores:

- Tirando partido da inovação pedagógica e flexibilidade temporal, apoiando o estudo individual e colaborativo, permite-se aos estudantes que não assistem assiduamente às aulas e/ou que apresentem dificuldades, o recurso a documentos de apoio fornecido pelo Projeto, em qualquer momento. O objetivo não é a substituição das aulas presenciais, mas sim um complemento a estas, passando também por uma aprendizagem de conceitos básicos de Matemática, de modo a que os conteúdos (Álgebra, Cálculo Financeiro, Estatística e Análise Matemática) abordados nas aulas de várias UC da área de Matemática sejam construídos a partir de bases mais sólidas;
- Ligação para páginas com recursos matemáticos, que exploram conteúdos das diversas áreas da matemática.

TESTES

Apresenta uma série de testes online de escolha múltipla, verdadeiro/falso e correspondência. Com estes testes pretende-se oferecer, aos estudantes, instrumentos de trabalho que permitam promover uma auto-regulação das suas aprendizagens, no sentido de contribuir para elevar o nível do seu desempenho. Foi construída, de raiz, uma Base de Questões, agrupados em categorias e subcategorias, sobre vários temas, que passamos a expor:

- **Álgebra** (261 questões)
- **Análise Matemática** (325 questões)
- **Estatística** (298 questões)
- **Cálculo Financeiro** (279 questões)

As questões combinadas, em cada categoria, entre si de uma forma aleatória geram um número muito elevado de testes, todos diferentes, e que os estudantes podem resolver *online*, onde quer que estejam e à hora que mais lhes convier. Os testes fornecem automaticamente resultados quantitativos e permitem várias tentativas de resolução, sendo cada tentativa corrigida automaticamente. Para cada resposta errada é apresentado um feedback com uma sugestão de resolução passo a passo, para que o estudante tenha a possibilidade de identificar onde errou, proporcionando e promovendo a auto-avaliação de conhecimentos e competências.

DÚVIDAS

Fórum de dúvidas é uma Secção destinada ao esclarecimento das mais variadas questões relacionadas com assuntos teóricos e exercícios, moderado pelos responsáveis pelo Projeto. Os estudantes colocam as suas perguntas *online*, sendo estas esclarecidas também *online* tanto pelos responsáveis pelo Projeto como por outros estudantes. Trata-se de um espaço onde efetivamente ocorre interação, apoiando os estudantes no estudo de uma forma orientada possibilitando e estimulando a autoconfiança dos mesmos.

MATDESAFIO

É um concurso aberto a toda a comunidade ISCAPIANA, constituído por um conjunto de 6 a 7 desafios/problemas, propostos ao longo do ano letivo, de forma a despertar o interesse do estudante pela Matemática, não esquecendo nunca que a aprendizagem da Matemática deve também ser feita através de atividades de investigação e de descoberta. Aproveitando o gosto natural do estudante pelo jogo e

colocando-o perante DESAFIOS MATEMÁTICOS que o levem a pensar, o estudante pode construir um pensamento lógico e organizado que lhe permita ter um percurso escolar de sucesso. Os **desafios** reforçam a motivação e desenvolvem o gosto pela Matemática, o raciocínio e a comunicação.

ERASMUS (61 questões)

Dada a contínua expansão da comunidade ERASMUS a frequentar o ISCAP, que escolhem UC da área de Matemática, foram desenvolvidos conteúdos em Inglês. Nesta Secção encontram-se testes de escolha múltipla em inglês, abordando os assuntos: Indefinite Integral; Definite Integral; Combinatorial Analysis e Infinite Series.

ETC

Blog de jogos e Curiosidades Matemáticas que, estimulando a curiosidade e o interesse, poderão ser fonte de prazer e reflexão para os estudantes, permitindo que estes cultivem o gosto pela Matemática e melhorem o seu nível de sucesso.

3.2. REMODELAÇÃO DO MOODLE DO MATACTIVA

De forma a tornar a plataforma mais apelativa e dinâmica para os seus utilizadores, foram implementadas várias modificações na plataforma Moodle do MatActiva.

Diversas Secções apresentavam um grande número de tópicos tornando-se por vezes difícil a sua leitura e utilização. Neste sentido optou-se por um tema que mostrava apenas o título de cada tópico, permitindo que este fosse visualizado só quando o utilizador assim o desejasse.

Decidiu-se então instalar um novo tema, que cumpria os requisitos acima descritos. O tema em questão foi o Tema –Archaius. Após a instalação do tema base houve necessidade de realizar algumas alterações em termos de cores, de modo a enquadrar-se melhor com o Logotipo do MatActiva. Houve também a necessidade de alterar o código-fonte do tema, para resolver alguns bugs, como por exemplo, o desaparecimento do botão *hide/show* nos *topics*. Modificaram-se ainda algumas páginas para que ficassem mais *user friendly*, foi o caso da página do Projeto, que permite escolher a língua (Português ou Inglês), bastando para isso clicar na bandeira da língua pretendida. Todas as Secções sofreram alguma remodelação em termos de *design* ou apresentação de conteúdos. Foram criados conteúdos dinâmicos para tornar a plataforma mais apelativa e interativa com os utilizadores.

Para a elaboração da galeria de vídeos da Disciplina ETC, foi criado um código em *HTM*L e *javascript* que permite ter em várias páginas diversos vídeos, de modo a facilitar a utilização desta Secção e evitar uma lista extensa de vídeos. Para cada Secção foram também concebidos novos ícones.

Um dos objetivos da alteração do Moodle do MatActiva prendia-se com o facto de torná-lo mais apelativo e dinâmico para os seus utilizadores, pois a informação existente referente a cada Secção surgia de forma estática. Nesse sentido, foram explorados diversos tipos de *banners* e *slideshows* de modo a ir ao encontro do pretendido. Concluímos que o ideal seria utilizar um *banner* dinâmico que permitisse de forma simples, alterar e acrescentar informação aos *banners* já existentes. Optamos pelo *plugin Cincopa*, que nos permite criar *banners* online e *slideshows* interativos, com várias opções de escolha, de forma rápida e acessível. Todas as alterações são gravadas no servidor do *Cincopa* e estas surgem automaticamente na plataforma *Moodle*, sem ser necessário proceder a qualquer alteração na mesma.

Para tornar alguns conteúdos mais dinâmicos decidiu-se optar por apresentar os formulários disponibilizados em várias Secções, em forma de *Ebook*. Após alguma pesquisa optou-se pela utilização do software online o *FlipHTML5,* para a criação de *Ebooks*.

Associado ao Projeto MatActiva existe também um *Blog* de Jogos (http://www.matactiva2007.blogspot.pt/) que permite aos utilizadores disfrutar a vertente lúdica subjacente à Matemática. Esse *blog* também foi alvo de remodelações, tendo o tema sido alterado para o *Shoot-Pics*, mais atual e enquadrado com a temática em causa. Neste tema foram também efetuadas algumas modificações ao seu código para melhorar o seu aspeto. Foram colocadas hiperligações para o Facebook e para a página do Moodle do MatActiva. Foram introduzidos novos jogos no *Blog* do Projecto MatActiva e todos podem ser jogados nessa mesma página. Refira-se ainda que alguns dos jogos existentes encontravam-se com *links* quebrados que foram recuperados.

3.3. LEARNING ANALYTICS DO MATACTIVA

Numa era tecnológica como a presente, os Learning Management Systems (LMS) ou Virtual Learning Environments (VLE) são amplamente utilizados e tornaram-se uma ferramenta comum entre educadores (Schroeder, 2009). Com o uso das novas tecnologias tornou-se premente a necessidade de saber se os conteúdos chegam, ou não, ao público-alvo, no nosso caso, os estudantes. Neste sentido muito se tem feito

ao longo destes últimos anos no campo do *Learning Analytics*, sendo este um campo emergente. Não basta colocar um conteúdo *online* é necessário ver como este é utilizado e de que forma é utilizado. Segundo Long e Siemens (2011) *Learning Analytics* pode ser definido como "*the use of intelligent data, learner-produced data, and analysis models to discover information and social connections, and to predict and advise on learning*". Em termos gerais, a plataforma Moodle fornece ao professor/administrador um conjunto alargado de relatórios de informação sobre as inúmeras atividades realizadas pelos seus estudantes numa determinada disciplina (nomeadamente a visualização do número de *logs*), que poderão ser uma ferramenta importante no sentido de melhorar e modificar a disciplina em causa.

No *Learning Analytics do Moodle do MatActiva* temos apenas acesso à informação de cada Secção individualmente, não tendo acesso à sua utilização como um todo. Todos os *logs* têm de ser habilitados para as Secções (definidas como "disciplinas" pelo Moodle) sobre as quais pretendemos obter informação.

Em termos de ***Reports*** existe disponível no moodle:

- ***Logs***, mostra uma informação detalhada de todos os *logs* e atividades efetuadas pelos utilizadores de sistema;

- ***Live logs***, oferece-nos a informação sobre quem se encontra conectado no momento e quais as atividades que está a visualizar;

- ***Activity Report*** dá-nos a informação sobre as atividades disponíveis na "disciplina" em causa, permitindo-nos ter acesso às questões que os alunos mais erram, efetuando uma estatística para cada pergunta tendo por base vários parâmetros que podemos selecionar.

- ***Course Participation*** permite-nos selecionar das diversas actividades, uma ou todas, e fornece um relatório detalhado de quem realizou, num período de tempo estipulado pelo utilizador, essa atividade.

- ***Activity completion*** gera uma lista de todos os participantes e exibe se concluíram ou não as atividades.

Em termos mais individuais, isto é, focando apenas um estudante podemos ter acesso a outras informações. Por exemplo, na Secção **Participantes (*Participants*)** poderemos aceder a:

- ***Activity Report*****,** tendo acesso à informação relativa a todo o percurso do estudante dentro da Secção, através de um relatório detalhado de todas as ações que este realizou dentro da mesma, testes visualizados, testes resolvidos, lições vistas, etc.

- ***View Profile***, ao seu perfil tendo acesso ao seu *first access* e last access.

Assim, podemos ter uma perceção do comportamento de um determinado estudante face à Secção em causa. No entanto, não conseguimos ter a perceção se viu primeiro os vídeos de uma determinada Secção e depois realizou o teste, uma vez que só temos acesso à informação das atividades que realizou, se entrou na Secção e depois dentro desta, só nos informa se cada tarefa estiver numa página diferente, como um quizz (se por ventura o conteúdo estiver *embebed* não conseguimos ter acesso se este foi ou não selecionado).

3.3.1. PLUGGINS INSTALADOS NO LEARNING ANALYTICS DO MATACTIVATendo acesso à informação que se encontra disponível nos servidores, a questão que se coloca é como extrair e analisar a mesma de modo a identificar problemas e melhorar o sistema de ensino. O problema por vezes não é ter acesso aos dados, mas sim não saber o que fazer com a imensidão de dados disponíveis. Na maioria das instituições, o desenvolvimento de um *Learning Analytics* encontra-se parado ao nível da recolha de dados, com a recolha de uma grande quantidade sem que deles se extraia qualquer significado ou se analise verdadeiramente a sua utilidade (Tania, 2011).

Após várias pesquisas, identificamos inúmeros *pluggins* que nos poderiam auxiliar na análise e recolha da informação, tendo em conta a versão do Moodle do MatActiva. Foram selecionados, instalados e configurados, na plataforma Moodle, os seguintes:

3.3.1.1 GISMO

O *Gismo* é uma ferramenta que utiliza os *logs* disponibilizados pelo Moodle, criando uma representação gráfica dos mesmo, permitindo ter uma melhor perceção da perspectiva social, cognitiva e comportamental da interacção dos estudantes (Moodle Development, 2013). É incorporado no moodle através da criação de um *Block,* que vai buscar os dados aos *logs* anteriormente referidos. Confere uma perspectiva gráfica à quantidade de informação que podemos visualizar no moodle, mostrando um quadro geral dos alunos como um todo, analisando o processo de aprendizagem mais geral dos estudantes em todas as Secções (Petropoulou, Kasimatis, Dimopoulos and Symeon, 2014). Permite obter uma maior percepção de quais os conteúdos mais acedidos e saber se determinada atividade teve o impacto desejado e em que momento os estudantes acederam mais a um determinado conteúdo numa disciplina.

Todos os dados utilizados no *Gismo* são extraídos do controle do Sistema de Gestão do respectivo Curso do Moodle. Existem várias formas de aceder à informação enquanto professor, temos um menu subdividido em *Students, Resources, Activitys*

(onde podemos encontrar atividades como os fóruns e *quizzes*). Podemos ter uma visão geral, de quais os dias em que uma determinada Secção foi mais acedida, num determinado período de tempo (ver Gráfico 1).

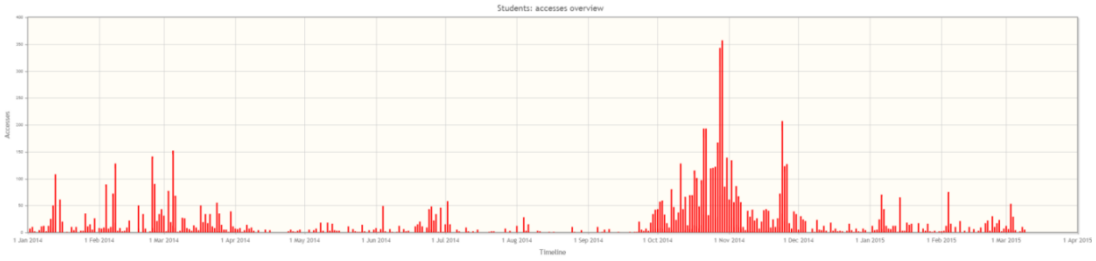


Gráfico 1. Nº de Acessos à Secção Matemática 0 de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2014 (Fonte Própria).

Com esta ferramenta conseguimos ter uma perceção visual do comportamento dos estudantes numa determinada Secção, isto é, a inúmera informação nos *logs* do moodle sob uma -forma mais esquemática e gráfica. Tal como já foi referido, é ainda possível saber quais os utilizadores que acederam aos recursos da Secção, num período de tempo e quantas vezes este foi visualizado.

3.3.1.2 ENGAGEMENT ANALYTICS

O *Engagement Analytics* é uma ferramenta que permite avaliar o comportamento dos utilizadores na plataforma moodle, ou seja, com base em três indicadores, pré-configurados pelo professor, este tem acesso a um relatório expresso em percentagem, indicando quais os estudantes que estão a cumprir os requisitos estipulados e quais os que estão abaixo dos parâmetros pré-definidos. Os três indicadores base são:

- ***Login activity***: se efetuaram recentemente o login, quantas vezes e por quanto tempo;
- ***Forum activity***: se os estudantes estão a colocar perguntas, ler ou pesquisar informação nos fóruns;
- ***Assessment activity***: se os estudantes estão a submeter os seus trabalhos, realizar os *quizzes*, e se estão a fazê-lo no período de tempo estipulado.

3.3.1.3 COURSE DEDICATION

Este *Block* permite-nos visualizar o tempo de dedicação estimado para uma determinada Secção, relativamente aos seus participantes. Esse tempo é estimado tendo por base, o conceito de sessão e a duração da mesma, aplicado aos *logs* de entrada do moodle. Os professores podem ter acesso ao:

- **Tempo dedicado ao curso:** calcula o tempo total de dedicação a um determinado curso, o tempo médio de dedicação e uma média de conexões por dia para cada estudante;
- **Tempo de dedicação de um grupo:** o mesmo conceito aplicado a um grupo;
- **Tempo de dedicação dos estudantes:** mostra todas as interações que cada estudante teve no curso.

3.3.1.4 GOOGLE ANALYTICS

Ferramenta de análise do comportamento dos utilizadores num determinado site, permitindo-nos ter acesso a um conjunto de estatísticas acerca do nosso tráfico e origem do mesmo. Fornece informação sobre quais as páginas mais consultadas e qual o caminho mais utilizado.

O Google Analytics da plataforma MatActiva, permite obter informação sobre inúmeros aspectos, por exemplo, **audiência** ou **comportamento**.

No separador **audiência** temos uma perspectiva global sobre os utilizadores obtendo informação sobre:

- Os aspectos demográficos (qual a nacionalidade dos visitantes da nossa plataforma);

- Qual a tecnologia (browser e provedor da internet) (*Technology*);

- Que tipo de dispositivos utilizam para visualizar a nossa plataforma (*Mobile*);

- Aspectos como a idade e género dos nossos visitantes (*Demographics*).

Em termos de **comportamento** (*Behavior*) também nos é fornecida uma visão global do comportamento dos nossos visitantes indicando:

- A percentagem de novos visitantes e visitantes que já utilizaram a plataforma (*News vs Returning*);

- O número de sessões versus o número de páginas visitadas (*Frequency & Recency*);

- O *Engagement, isto é*, quanto tempo disponibilizaram na visualização de cada página.

O separador *Users Flow*, permite visualizar qual o percurso que maioritariamente é utilizado pelos utilizadores, quais as páginas que consultam e em que páginas saem da plataforma, etc.

No separador *Behavior Flow*, nomeadamente, no *Site Content*, existe muita informação sobre o site, por exemplo, permite-nos ter a percepção para cada página

visitada do tempo despendido; a percentagem de tempo que esteve na página sem interagir com esta; ter acesso a quais os picos de maior acesso à plataforma dentro de um período de tempo.

O ***Page Analytics*** é uma opção que nos revela um mapa com a percentagem de *clicks* obtido, por cada *link* na nossa plataforma. Fornece uma visão global de quais os *links* mais visitados e dentro de cada Secção/Curso quais os conteúdos mais visualizados.

A informação disponível no *Google Analytics* do MatActiva permitiu-nos ter a noção do comportamento dos utilizadores dentro da plataforma, retirando a informação sobre as páginas mais visitadas e conteúdos mais visualizados.

São muitas as ferramentas de análise do comportamento dos estudantes/utilizadores desenvolvidas ao longo dos últimos anos. Hoje sentimos que, além de definir os meios para aceder a essa informação e tentar perceber quais as ferramentas mais adequadas para tal, talvez o principal problema seja "o que fazer" com toda essa informação…

De acordo com Oblinger and Campbell (2007) o Learning Analytics é um recurso para tomar decisões, que consiste em cinco etapas: recolha de dados, relatório, previsão, agir e refinar. Estas etapas começam com a recolha de dados, o alicerce de qualquer estudo, que de seguida serão selecionados e organizados. Posteriormente, iremos proceder à sua consulta e utilizar ferramentas de análise estatística permitindo-nos examinar a informação, identificar tendências e padrões nos dados o que permitirá fazer uma previsão e agir em função dessa previsão, com o objetivo de redefinir o Projeto de modo a que este possa ser melhorado.

4. Considerações Finais

Não restam dúvidas que as novas tecnologias assumem um papel fundamental na sociedade atual, pelo que, a constatação desta realidade exige mudanças no processo de ensino-aprendizagem.

O Moodle é uma das plataformas e-learning (LMS) mais utilizada em todo o mundo. Sendo um dos sistemas mais completos e de fácil utilização, possuindo uma implementação significativa no ensino à distância e auxiliado pelo facto de ser distribuído em *Open Source*, facilita a disseminação do conhecimento e acessibilidade a novos universos de utilizadores. O Projeto MatActiva, utiliza esta plataforma para comunicar e transmitir informação e conhecimento. Neste Projeto os estudantes têm acesso a diversos materiais de suporte, quer para auxiliar o

desenvolvimento de competências em Matemática, quer para o estudo dos conteúdos lecionados nas UC desta área científica.

Descrevemos a experiência de integração na plataforma Moodle o Learning Analytics alicerçado a partir do esforço de professores dinâmicos e impulsionadores, dispostos a correr riscos e decididos a operar a mudança. Procurou-se uma forma de aproveitar os dados obtidos para melhorar o desempenho e resultados dos estudantes, uma vez que o Learning Analytics permite-nos ter uma visão sem precedentes do ensino e aprendizagem. O aplicativo recolhe dados da atividade de aprendizagem e de gestão do Learning Management (LMS) e sistemas de informação de estudantes (SIS) para dar às partes interessadas em educação, em todos os níveis de acesso, as informações sobre a demanda necessária para melhorar o sucesso académico dos alunos. Munidos com um maior conhecimento, os responsáveis pelo projeto podem definir e medir melhor as metas de aprendizagem e avaliar o sucesso de vários cursos/disciplinas. Podem identificar rapidamente onde os estudantes manifestam mais dificuldades e intervir para apoiá-los. São capazes de obter uma visão melhor sobre abordagens do desenvolvimento do projeto que podem ser mais atraentes para os mesmos. O Learning Analytics, permite avaliar o comportamento online dos estudantes e, explorar o significado desse comportamento no sentido de influenciar as opções que suportam as práticas pedagógicas.

Tendo em conta os objetivos propostos para o *dese*nvolvimento do Projeto MatActiva conclui-se que foram amplamente atingidos.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT – Refª 80/ID/2014).

6. REFERÊNCIAS

Azevedo, J., Torres, C. Lopes, A. e Babo, L. (2009). Enhancing Math Skills with Moodle, ICERI2009, pp. 2367-2377, ISBN: 978-84-613-955-7.

Choti, D. M. M. (2012). Paradigma inovador na formação para docência na sociedade em rede: o ambiente virtual de aprendizagem como recurso pedagógico. Dissertação de Mestrado apresentada ao PPGE da PUCPR.

European Civil Society Platform on Lifelong Learning (EUCIS-LLL). The Lifelong Learning Hub (2014). Retirado de:

http://www.eucis-lll.eu/

European Commission. Analysis and mapping of innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources in Europe Accompanying the document Communication 'Opening Up Education' (2013). Retirado de:

http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013SC0341&rid=1

European Open and Distance Learning Liaison Committee Archive. Retirado de: http://www.eden-online.org/european-scene/odl-liaison-committee-archive.html

Garner, N., Hayes, S. M., & Eilks, I. (2014). Linking formal and non-formal learning in science education – A reflection from two cases in Ireland and Germany. Sisyphus Journal of Education, 2(2), 10-31.

Kopcha, T. J. (2012). Teachers' perceptions of the barriers to technology integration and practices with technology under situated professional development. Computers & Education, 59(4), 1109–1121. Retirado de

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512001352

Long, P. and Siemens, G. (2011). Penetrating the fog: analytics in learning and education, Educause Review Online, vol. 46(5), pp. 31-40.

Lopes, A.P. (2011), Teaching With Moodle in Higher Education, INTED2011 Proceedings, pp. 970-976, ISBN: 978-84-614-7423-3.

Moodle Development (2013). Quiz statistics calculations. Retirado a 13 de Março, 2015 de https://docs.moodle.org/dev/Quiz_statistics_calculations#Facility_index

Oblinger, D. G. and Campbell, J. P. (2007). Academic Analytics, EDUCAUSE White Paper. Retirado de

https://net.educause.edu/ir/library/pdf/PUB6101.pdf

Organisation for Economic Co-Operation and Development (OCDE), The Emergence of Open Educational Resources Centre for Educational Research and Innovation (2007). Giving Knowledge for Free. Retirado de:

http://www.oecd.org/edu/ceri/38654317.pdf

Petropoulou, O., Kasimatis, K., Dimopoulos, I. and Symeon, R. (2014). LAe-R: A new learning analytics tool in Moodle for assessing students' performance. Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology, Volume 16, Number 1, January 2014.

Schroeder, U. (2009). Web-based learning - Yes we can! Proceedings of the 8th International Conference on Advances In Web-based Learning 2009. Lecture Notes in Computer Science, 5686, 25–33.

Tania, E. (2011). Learning Analytics: Definitions, Processes and Potential. Retirado a 3 de Março, 2015 de:

http://learninganalytics.net/LearningAnalyticsDefinitionsProcessesPotential.pdf

TecGEO: Desenho e implementação do primeiro Massive Open Online Course (MOOC) em língua portuguesa no domínio da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

Tiago H. Moreira de Oliveira e Marco Painho, NOVA IMS, Universidade NOVA de Lisboa

Resumo

A evolução das tecnologias de informação e aparecimento de novas formas de ensino e aprendizagem orientadas para o utilizador, estão a conduzir-nos a uma mudança paradigmática no processo de ensino. Diversos fatores têm contribuído para o rápido crescimento e disseminação do ensino à distância, como por um lado o decréscimo dos custos da tecnologia, como por exemplo, computadores, aplicações informáticas, serviços de telecomunicações, e por outro, a democratização no acesso à internet e novas tecnologias.

Neste contexto, os Cursos Online Abertos e Massivos (MOOC – Massive Open Online Course), encontram-se bastante em voga no meio académico. Em maio de 2015, e com o apoio de financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia, a NOVA IMS desenhou e implementou o primeiro MOOC no domínio da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, intitulado TecGEO.

O curso TecGEO teve como principal objetivo dotar os seus participantes de uma visão geral e abrangente sobre os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Através dos seus 6 módulos, o curso abordou as diversas componentes e principais vertentes teóricas e práticas desta área científica.

Este artigo pretende efetuar a divulgação dos principais resultados obtidos na preparação, implementação e execução de um curso com estas características.

Palavras chave: *massive open online course*, sistemas de informação geográfica, *e-learning*, plataforma eletrónica, tecnologias de informação

Abstract

The evolution of information technologies and emergence of new forms of teaching and learning oriented to the user, are leading us to a paradigm shift in the teaching process. Several factors have contributed to the rapid growth and spread of distance learning, as on one hand the decrease in costs of technology, such as computers, computer software, telecommunications services, and on the other, the democratization of access to the Internet and new technologies.

In this context, Massive Open Online Course (MOOC), are quite in vogue in academia. On May 2015, and with Fundação Ciência e Tecnologia, I.P. funding support, NOVA IMS designed and implemented the first MOOC in Science and Geographic Information Systems entitled TecGEO.

The TecGEO course aimed to provide the participants a comprehensive overview on Geographic Information Systems (GIS). Through its six

modules, the course addressed the various components and main theoretical and practical aspects of this scientific area.

This article aims to make disclosure of the results obtained in the preparation, implementation and execution of a course of this nature.

Keywords: massive open online course, geographic information systems, e-learning, plataform, information technologies

1. ÂMBITO E CONTEXTO

No âmbito do Concurso Público para Projetos de Partilha e Divulgação de Experiências com Inovação Didática, promovido pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., foi apresentado e financiado um projeto que teve como propósito a conceção, desenvolvimento, implementação e adoção de um Curso Online Aberto e Massivo (MOOC – Massive Open Online Course), na Web, na área temática da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Este projeto foi assegurado pela NOVA Information Management School (NOVA IMS) (http://www.novaims.unl.pt/), da Universidade NOVA de Lisboa.

A NOVA IMS pretendeu adotar e criar novas metodologias e práticas pedagógicas inovadoras, sobre a forma de um projeto-piloto, que passou pela criação de um Curso inteiramente gratuito, livre e universal no domínio científico dos Sistemas de Informação Geográfica, uma área com enorme tradição e resultados visíveis na Instituição.

A NOVA IMS estabelece-se atualmente como uma instituição de ensino superior público em Portugal pioneiro no ensino da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, tendo em 2002 iniciado, com recurso a tecnologias de ensino à distância, o primeiro curso de mestrado em Portugal integralmente disponibilizado via Internet (modelo e-Learning), o Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, que atualmente se encontra na 13ª Edição.

Neste contexto, a NOVA IMS pretendeu criar o primeiro Curso Online Aberto e Massivo em Portugal, no domínio da Geografia, de modo a trilhar novas experiências e práticas pedagógicas, e simultaneamente novos desafios na partilha de vivências, conhecimento e inovação didática entre o corpo docente, equipa de projeto, comunidade científica, e principalmente, a divulgação desta área temática por intermédio da partilha de conhecimento com os cidadãos em geral, através do desenvolvimento de um curso inteiramente gratuito, livre e universal, sendo apenas necessário o acesso à internet.

De modo a cumprir com os objetivos e desígnios promovidos pela FCT e DGES, com este projeto pioneiro a nível nacional, pretendeu-se não só criar e potenciar experiências de inovação didática no ensino superior português, mas também consolidar e otimizar práticas anteriormente assimiladas, partilhando o conhecimento com os cidadãos, sob a forma de um Curso Online Aberto e Massivo.

Este curso, intitulado TecGEO: MOOC de Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, de acesso livre, gratuito e universal, pretendeu promover a partilha e divulgação de conhecimento científico nesta área científica, a um público alargado, num espírito de "democratização" do conhecimento e acesso à informação (Oliveira, 2015).

O curso foi disponibilizado na ligação: https://www.miriadax.net/web/tecgeo-sistemas-geografica .

As atividades do projeto TecGEO, desenvolveram-se durante 6 meses, sendo que durante esse período foram desenvolvidos todos os recursos e materiais de estudo, preparação da respetiva Plataforma Web que albergou o curso, assim como o próprio período de execução do TecGEO, que decorreu ao longo de 9 semanas (com início a 17 de maio e término a 16 de julho). O curso contou com cerca de 1356 alunos inscritos.

Nas seções seguintes será apresentado o estado da arte nos MOOC, os objetivos do TecGEO, os módulos e recursos que o constituem, bem como os principais resultados alcançados.

2. Estado da Arte

A evolução das tecnologias de informação e aparecimento de novas formas de ensino e aprendizagem orientadas para o utilizador, estão a conduzir-nos a uma mudança paradigmática no processo de ensino (Painho, 2002) (Painho, 2004). Diversos fatores têm contribuído para o rápido crescimento e disseminação do ensino à distância, como por um lado o decréscimo dos custos da tecnologia, como por exemplo, computadores, aplicações informáticas, serviços de telecomunicações, e por outro, a democratização no acesso à internet e novas tecnologias (Painho, 2007) (Painho, 2008).

Neste contexto, os mencionados Cursos Online Abertos e Massivos (MOOC – Massive Open Online Course), encontram-se bastante em voga no meio académico, principalmente desde 2011, em que pela primeira vez, um curso gratuito à distância

foi oferecido pela Universidade de Sanford (curso "Introduction Into AI"), contando com 160.000 participantes inscritos (dos quais 23.000 concluíram o curso com sucesso). Existem alguns projetos internacionais de sucesso de implementação de MOOC's, tais como o Coursera, Udacity e EDX (Daniel, 2002) (Davidson, 2012).

Os cursos denominados como MOOC definem-se como cursos de curta duração (habitualmente menos de 10 semanas), que assenta em tecnologias da Web, sendo inteiramente gratuito e à distância (Barab, 2004) (Brooks, 2012). Com este tipo de cursos pretende-se "democratizar" o acesso à educação superior e conhecimento, através de um ambiente de ensino simultaneamente informal e de qualidade. O tipo de pedagogia aplicada nos MOOC baseiam-se em teorias de aprendizagem socio-construtivista, reconhecendo o natureza social dos processos de aprendizagem, atendendo ao facto de que os seus participantes, além de aprenderem em rede, utilizam plataformas digitais, tais como blogs, wikis e redes sociais, para se conectarem a conteúdos e comunidade científica, de modo a poderem contribuir para a partilha e construção de conhecimento (Garrison, 2007) (Harasim, 2012).

Face ao exposto, para a NOVA IMS a adoção de práticas pedagógicas inovadoras através da implementação do TecGEO, traduziu-se como um desafio para uma Instituição pioneira a nível nacional, no ensino da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, atendendo ao facto que em 2002 iniciou, com recurso a tecnologias de ensino à distância, o primeiro curso de mestrado em Portugal integralmente disponibilizado via Internet, o Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica (MsC C&SIG).

O MsC C&SIG permitiu à NOVA IMS e ao seu corpo docente adotar um modelo pedagógico próprio em que o docente não só desempenha o papel de fonte de conhecimento, mas também de ser um mediador de conhecimento. Os alunos, por sua vez, assumem também um papel mais ativo no processo de aprendizagem, ao invés de serem destinatários passivos.

Além do referido Mestrado C&SIG, a NOVA IMS tem participado em Projetos de Cooperação Institucional na área do ensino avançado da Ciência e Sistemas de Informação Geográfico, tais como: SuGIK (http://sugik.isegi.unl.pt/); AgIM (http://agim.isegi.unl.pt/pt/) e o Mestrado Erasmus Mundus Geospatial Technologies (http://mastergeotech.info/).

Em suma, a experiência em Projetos anteriores, permitiu à NOVA IMS estar disposta, além de consolidar práticas anteriores, procurar novos desafios, experiências e

práticas pedagógicas, de modo a adotar um curso MOOC pioneiro em Portugal (Oliveira, 2015).

3. Objetivos do TecGEO

O curso TecGEO: MOOC de Ciência e Sistemas de Informação Geográfica teve como principais objetivos: a) Dotar os seus participantes de uma visão geral e abrangente sobre os Sistemas de Informação Geográfica, os SIG; b) Abordar diversas e distintas componentes desta área científica, em que através de 6 módulos serão apresentadas as principais vertentes teóricas e práticas do universo dos SIG. c) Fomentar o interesse para a conceção e desenvolvimento de sistemas de informação geográfica; d) Modelar, monitorizar e simular fenómenos geográficos, demográficos e ambientais em contextos de análise diversificados; e) Utilizar diversas metodologias e ferramentas de exploração e análise de forma a reduzir os níveis de incerteza associados à resolução de problemas de natureza geográfica.

A plataforma tecnológica em que o curso TecGEO se encontra disponível foi na MíriadaX (https://www.miriadax.net/), cuja possibilidade de alojamento resultou de um protocolo de cooperação existente entre a Universidade NOVA de Lisboa e o Banco Santander/Universia. Esta plataforma tecnológica, similar a outras soluções MOOC tais como Coursera, EdX, Udemy, tem uma vasta oferta formativa, mas com expressão e disseminação principalmente na América Latina (Colômbia, Argentina, Perú, México, Brasil, Porto Rico, República Dominicana e El Salvador), sendo o curso TecGEO o primeiro MOOC da plataforma MiríadaX oferecido inteiramente em língua portuguesa. Esta plataforma contempla cerca de 45 universidades, um total de cerca de 200 cursos, e com mais de um milhão de utilizadores registados.

Relativamente ao curso TecGEO, este encontra-se disponível num link direto - https://www.miriadax.net/web/tecgeo-sistemas-geografica - em que é possível consultar uma breve descrição sobre o curso, visualizar o vídeo de apresentação do TecGEO, conhecer os docentes envolvidos, e por fim, verificar os módulos existentes.

O vídeo de apresentação encontra-se disponível para visualização no seguinte link: https://www.youtube.com/watch?v=DhnJieLVUBw

4. Módulos do TecGEO

O curso TecGEO é composto por um total de 7 módulos obrigatórios, com a respetiva equipa docente:

- Módulo 0 – Introdução & Apresentação do curso TecGEO, Professor Tiago H. Moreira de Oliveira
- Módulo 1 – A Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, Professor Marco Painho
- Módulo 2 – Análise Espacial em SIG, Professor Pedro Cabral
- Módulo 3 – Aplicações em SIG, Professor Pedro Cabral
- Módulo 4 – Ciências Cartográficas, Professora Luísa Gonçalves
- Módulo 5 – Geoestatística, Professora Ana Cristina Costa
- Módulo 6 – Deteção Remota, Professor Mário Caetano

O Módulo 0 Introdução & Apresentação do curso TecGEO, trata-se de um módulo introdutório, tendo como objetivo efetuar uma apresentação global sobre o curso TecGEO e modo de funcionamento, sendo abordados os seguintes conteúdos: Objetivos de aprendizagem do TecGEO; Apresentação dos módulos de aprendizagem do TecGEO e respetivas temáticas abordadas; Recursos disponíveis na Plataforma MiríadaX; Métodos de avaliação do curso; Software a ser utilizado no âmbito do curso (ArcGIS Online); Tipo de certificação e acreditação entregue no curso; Explicação relativa ao primeiro exercício prático.

O Módulo 1, a Ciência e Sistemas de Informação Geográfica enquadra-se como um módulo introdutório a este campo científico e tem uma natureza exclusivamente teórica.

Neste módulo foram abordados temas que têm a ver com a definição de Ciência de Informação Geográfica, a sua relação com os Sistemas de Informação Geográfica e ainda os principais modelos de dados utilizados na representação de fenómenos espaciais.

Neste Módulo foram apresentados os fundamentos conceptuais da Ciência da Informação Geográfica. Trata-se de um módulo introdutório que, de um modo abrangente, foca um conjunto de matérias consideradas essenciais à compreensão das questões teóricas, técnicas e práticas suscitadas pela utilização da informação geográfica e das tecnologias associadas.

Deste modo, consideraram-se como principais objetivos deste Módulo: Compreender o significado e a abrangência da Ciência da Informação Geográfica; Localizar e enquadrar a origem do termo “Ciência da Informação Geográfica”; Confrontar diferentes definições do termo “GIScience”; Analisar a natureza dos Sistemas de

Informação Geográfica; Conhecer algumas definições de SIG; Compreender a relação entre a Ciência da Informação Geográfica, os Sistemas de Informação Geográfica e os seus domínios aplicacionais; Reconhecer a importância da Ciência da Informação Geográfica nos dias de hoje através da exploração de diferentes fontes e recursos; Identificar os principais domínios do conhecimento ligados à Ciência e Sistemas de Informação Geográfica; Identificar as principais componentes da Ciência da Informação Geográfica; Conhecer os tópicos que integram e delimitam o campo de pesquisa da CIG; Compreender as diferentes perspetivas e abordagens conceptuais de representação do espaço geográfico; Reconhecer a importância do processo de modelação em SIG e identificar diferentes tipos de modelos geográficos; Conhecer as principais estruturas de representação dos dados geográficos e analisar as suas principais características

Relativamente ao Módulo 2, Análise Espacial em Sistemas de Informação Geográfica, trata-se de um módulo introdutório à análise espacial em Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Tem uma natureza teórica e uma componente prática através de exercícios a serem executados com o ArcGIS Online da Esri (http://www.arcgis.com/).

No final deste módulo pretendeu-se que os alunos, a partir de um conjunto de dados, produzam produtos de informação geográfica e partilhá-los na Internet com recurso ao ArcGIS Online. Neste módulo foram ainda discutidas umas das muitas definições possíveis de SIG.

Deste modo, consideram-se como principais objetivos deste Módulo: Perceber o conceito de SIG; Perceber a diferença entre dados e informação geográfica; Perceber as principais funcionalidades de um SIG; Saber que ferramentas existem à disposição para se trabalhar com SIG; Saber onde é que podemos encontrar dados geográficos; Perceber que tipos de dados geográficos podemos incluir num SIG; Saber como manipular dados geográficos de modo a integrá-los num SIG; Perceber o que é a análise espacial; Conseguir conceptualizar a resolução de problemas reais com a utilização de SIG; Realizar um conjunto de análises espaciais a partir de dados geográficos utilizando o ArcGIS Online da Esri.

O Módulo 3, Aplicações em Sistemas de Informação Geográfica, trata-se de um módulo exclusivamente prático, visto não conter eBook teórico nem Teste Final.

As Ciências Cartográficas, o Módulo 4, tem como propósito a aquisição de conhecimentos gerais nas áreas da geodesia, topografia e cartografia, necessários a uma adequada interpretação e utilização da informação georreferenciada.

Neste módulo teórico e prático, foram abordados os seguintes conteúdos: Modelos da forma da Terra; Sistemas de Coordenadas na Terra; Referências geodésicas e altimétricas

Geoestatística, o Módulo 5 aborda temáticas relacionadas com a obtenção de modelos matemáticos para caracterizar o comportamento de uma variável no espaço tem essencialmente por objetivo estimar o comportamento das variáveis para situações não conhecidas, quer no domínio temporal quer em pontos do espaço não amostrados. Este objetivo específico é designado por interpolação, que no caso do domínio espacial, adquire particular relevância para a Ciência da Informação Geográfica.

O módulo de Geoestatística aborda conceitos de interpolação espacial, bem como uma ferramenta útil à exploração de dados e modelação matemática de processos espacialmente explícitos.

No final do módulo de Geoestatística os alunos estarão capazes de: Definir interpolação espacial; Discutir as diferenças entre interpoladores exatos e não exatos; Discutir as diferenças entre interpoladores espaciais globais e locais; Discutir as diferenças entre métodos de interpolação determinísticos e estocásticos; Discutir as vantagens e desvantagens dos interpoladores determinísticos; Compreender o método de interpolação Ponderação pelo Inverso da Distância (IDW); Produzir superfícies através de interpolação espacial; Descrever as características espaciais de um conjunto de dados; Definir e identificar atributos anisotrópicos

Finalmente, a Deteção Remota no Módulo 6.

A deteção remota é atualmente uma fonte incontornável de dados para monitorização ambiental, gestão de recursos naturais, segurança do cidadão e defesa, tendo sido alvo de avultados investimentos de diferentes governos, agências internacionais, como a Agência Espacial Europeia (ESA), e empresas privadas.

Este módulo assenta essencialmente na deteção remota por satélite, excluindo-se assim outras formas de deteção remota para caracterização da superfície terrestre, como por exemplo a fotografia aérea (câmaras fotográficas montadas em aviões) ou sensores digitais instalados em aviões. Neste módulo os termos deteção remota e observação da Terra são utilizados exclusivamente para observações por satélite (i.e., imagens de satélite).

Neste módulo explicam-se os principais conceitos necessários para compreender o processo de deteção remota, nomeadamente: fonte de energia, interação da energia com a atmosfera e interação da energia com a superfície.

Os principais objetivos de aprendizagem deste módulo constituírem-se com os seguintes: Compreender os fundamentos de deteção remota; Identificar os tipos de órbitas dos satélites de observação da Terra; Compreender o significado das quatro resoluções em que se baseia a seleção de um satélite e sensor para um determinado projeto; Identificar os principais programas de observação da Terra; Identificar os principais tipos de medições de satélites para caraterizar o meio terrestre, o meio marinho e a atmosfera; Caraterizar os principais métodos para produção de informação a partir de imagens de satélite; Ser capaz de identificar alterações na paisagem através da interpretação visual de séries multitemporais de imagens de satélite e de índices de vegetação; Identificar os principais benefícios socioeconómicos da observação da Terra.

5. Recursos Desenvolvidos

No âmbito do MOOC TecGEO, a equipa de projeto desenvolveu recursos e materiais pedagógicos especificamente para este curso.

Tipicamente cada módulo do TecGEO foi composto pelos seguintes tipos de recursos e atividades: Página Inicial de Módulo; Vídeo de aula; Guião de vídeo; Apresentação do vídeo; eBook Teórico; Tutorial de Exercício Prático; Vídeo de demonstração de Exercício Prático; Dados espaciais de apoio à realização do exercício prático; Tópicos para discussão de Trabalho Final de Módulo; Questões para o Teste Final de Módulo; Syllabus, que contém a planificação e organização do curso, bem como as atividades e prazos; Página de Perguntas & Respostas, uma solução interativa que permite a colocação de perguntas e respostas dos alunos a outros colegas; Página de Fórum de participação, que permite a criação de tópicos de discussão e interação entre alunos, colegas e docentes. Na figura abaixo é possível visualizar um exemplo dos recursos elaborados, designadamente.



Figura 1: Exemplos de recursos TecGEO: A – Atividade de Vídeo; B - eBook teórico; C – Tutorial de exercício Prático em Vídeo; D – Teste Final de Módulo; E – Tutorial de exercício Prático; F – Página de entrega de trabalho escrito.

As atividades de avaliação do TecGEO consistem em 2 tipos de Atividades de Avaliação, que terão que ser executadas para cada Módulo, de modo a o aluno obter uma classificação.

O Teste Final de Módulo, com a duração de 30 minutos, em que no final de cada Módulo o aluno terá que responder a um Teste constituído por 10 questões aleatórias de verdadeiro e falso, sobre os conteúdos abordados. O aluno deverá obter uma classificação igual ou superior a 70 % para obter aprovação, não existindo um limite de tentativas, pelo que o aluno poderá melhorar uma classificação anterior.

Outra atividade de avaliação corresponde ao trabalho escrito que deverá ser realizado e submetido no final de cada Módulo (com um limite de 400 palavras) relativo a um dos temas abordados no módulo, tendo como referência os tópicos de discussão fornecidos pelo docente. Este momento de avaliação utiliza um sistema de P2P, ou de revisão por pares, em que além de entregar o seu trabalho final deste módulo, o aluno deverá também avaliar 2 trabalhos de outros colegas.

Todos os elementos elaborados basearam-se numa identidade visual comum, desenvolvida especificamente para o TecGEO. Os recursos foram todos elaborados pelo corpo docente da NOVA IMS, excetuando os vídeos de aula presentes no curso, que contaram com o apoio do Centro de Investigação para Tecnologias Interativas (CITI) da Faculdade de Ciência Sociais e Humanas (FCSH) da Universidade NOVA de Lisboa.

Os recursos encontram-se todos alojados na Plataforma MOOC MiríadaX, excluindo os vídeos que se encontram também publicados na Plataforma Youtube.

6. Principais Resultados

A equipa de projeto considera que o projeto de implementação e operacionalização de um MOOC no domínio dos Sistemas de Informação Geográfica foi um sucesso. Houve um total de 1356 alunos inscritos no curso, dos quais efetivamente 1096 o iniciaram, e 184 concluíram todos os módulos (17%). Na figura 2 é possível visualizar com maior detalhe a evolução e participação de alunos que iniciaram e concluíram as suas atividades nos respetivos módulos.

Módulos	Iniciaram	Terminaram
Módulo 0: Introdução & Apresentação do curso TecGEO	1062	735
Módulo 1: A Ciência e os Sistemas de Informação Geográfica	752	318
Módulo 2: Análise Espacial em SIG	553	261
Módulo 3: Aplicações em SIG	436	236
Módulo 4: Ciências Cartográficas	398	227
Módulo 5: Geoestatística	369	207
Módulo 6: Deteção Remota	341	191

Figura 2: Progresso da participação dos alunos no TecGEO.

Foi ainda possível aferir o perfil de alunos que frequentaram o curso TecGEO, representado nas figuras seguintes, em que a nível etário existe uma predominância de alunos entre os 25 e 34 anos de idade, a nível de género, e apesar de existir algum equilíbrio houve uma maior participação de elementos do sexo masculino. Quando à origem geográfica, verificámos que uma maior participação de alunos oriundos do Brasil e Portugal. Os valores constantes nas figuras abaixo foram estimados a partir de uma amostra de 384 alunos, que efetivamente responderam ao inquérito.

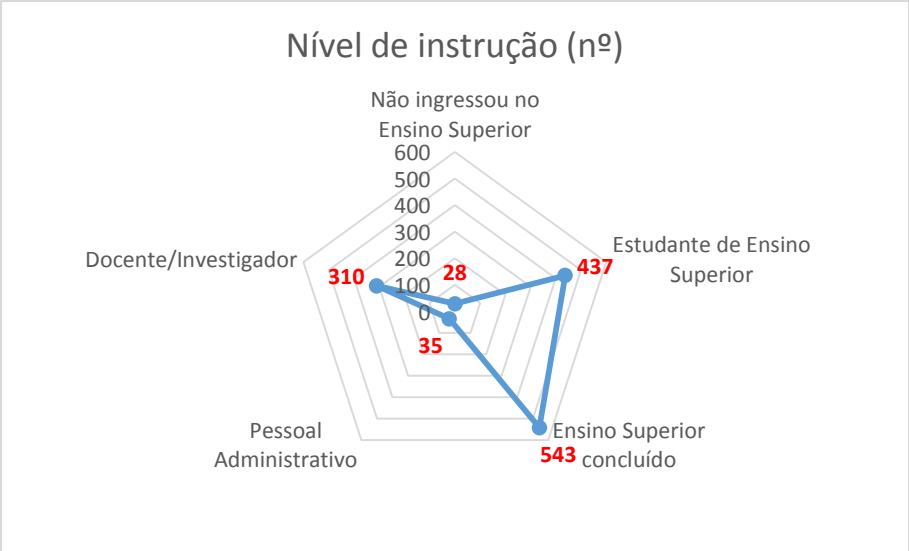


Figura 3: Número de alunos participantes no TecGEO por nível de instrução.

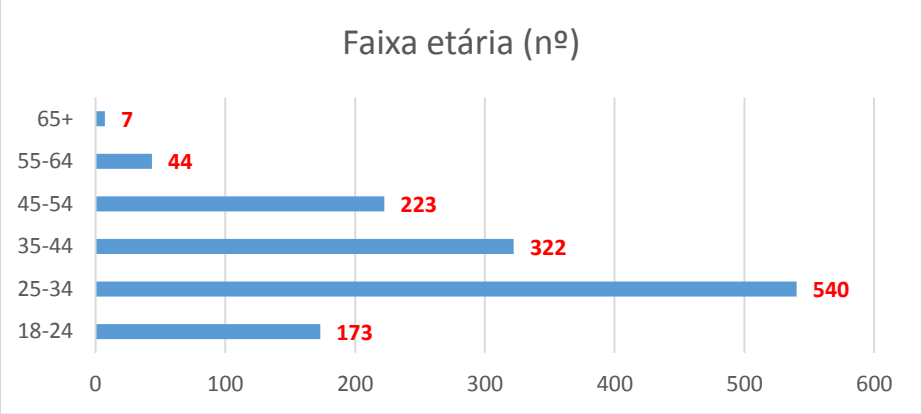


Figura 4: Faixa etária dos participantes no TecGEO.

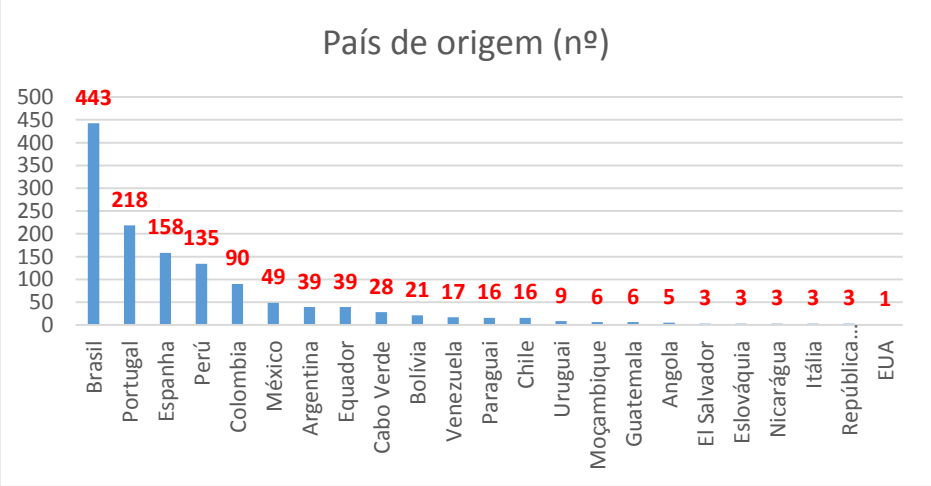


Figura 5: País de origem dos participantes no TecGEO.

Relativamente à origem geográfica dos alunos do TecGEO, e conforme solicitado num dos exercícios práticos do curso, foi solicitado aos alunos que indicassem num mapa

dinâmico, qual a sua localização, bem como algumas caraterísticas (nome, idade, cidade e fotografia). O resultado dos contributos dos alunos poderá ser consultado numa aplicação Web que se encontra na seguinte ligação: http://novagis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=81cc9c10176841cba1d1f2c7c2dba1c6 . A imagem abaixo ilustra os resultados obtidos.

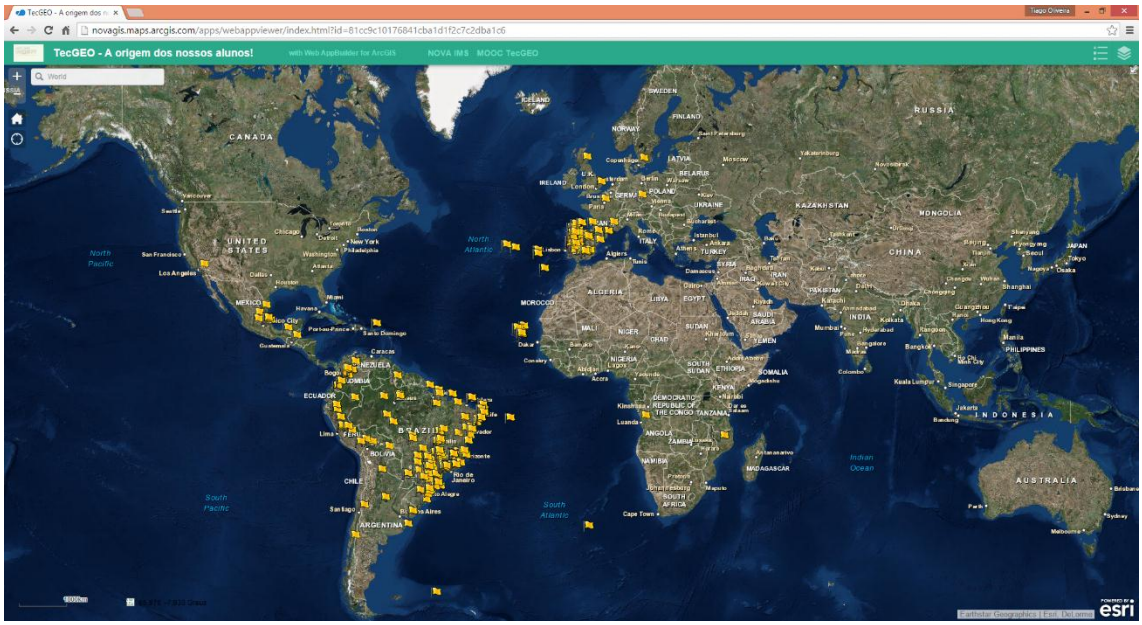


Figura 6: País de origem dos participantes no TecGEO.

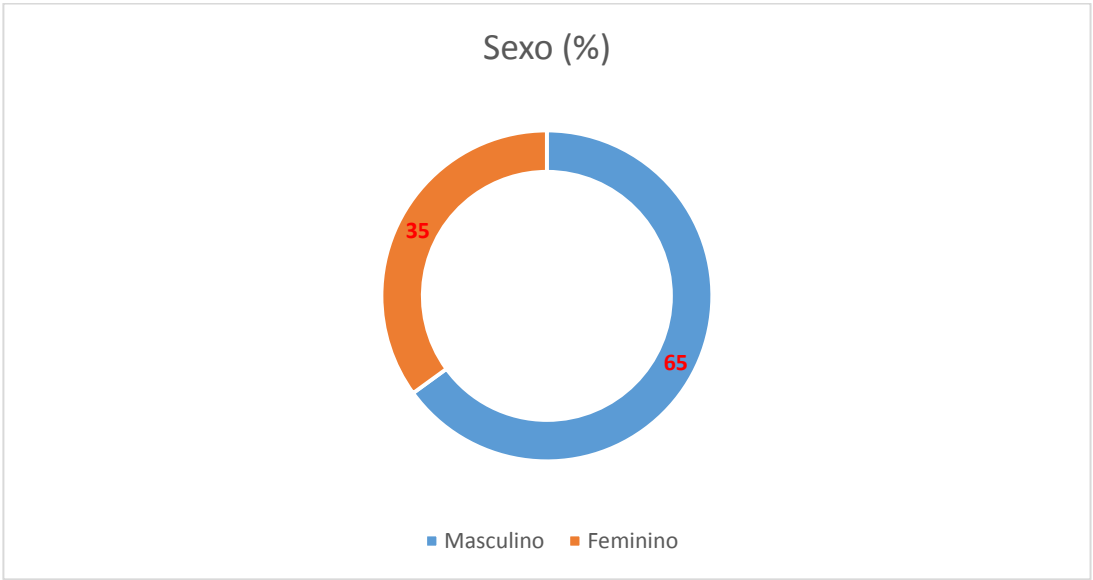


Figura 7: Género dos participantes no TecGEO.

Outro *output* do Projeto que se irá obter futuramente, prende-se com o questionário sobre o TecGEO, disponível na página https://pt.surveymonkey/s/MOOCTecGeo , que se insere no âmbito de uma investigação académica conduzida pela NOVA IMS, que tem como objetivo aferir as opiniões dos utilizadores do MOOC TecGEO. Além de

analisar a satisfação dos alunos do TecGEO, pretende-se compreender melhor os fatores que influenciam o grau de satisfação e de uso do sistema MOOC TecGEO.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P. pelo apoio prestado no âmbito do Projeto TecGEO, consubstanciado pelo financiamento parcial ao abrigo do Concurso Público para Projetos de Partilha e Divulgação de Experiências com Inovação Didática (Ref. 62/ID/2014).

Agradecemos ainda ao Professor Carlos Correia da Universidade NOVA de Lisboa que nos providenciou os meios tecnológicos que tornaram este curso possível. Do mesmo modo, um especial agradecimento ao Centro de Investigação para Tecnologias Interativas (CITI) da Faculdade de Ciência Sociais e Humanas (FCSH) da Universidade Nova de Lisboa.

8. REFERÊNCIAS

Barab, S., Kling, R. & Gray, J. (2004). (Eds.), Designing for virtual communities in the service of learning. New York: Cambridge University Press.

Brooks, D. (2012, May 3). The Campus Tsunami. New York Times. Retrieved from http://nyti.ms/SJ4vI0.

Daniel, J. (2012). Making Sense of MOOCs: Musings in a Maze of Myth, Paradox and Possibility. Retrieved from http://bit.ly/UCFwYB.

Davidson, C. (2012). What can MOOCs teaching us about learning? Retrieved from http://hastac.org/blogs/cathy-davidson/2012/10/01/what-can-moocs-teach-us-about-learning

Garrison, D.R. (2007). Online community of inquiry review: Social, cognitive, and teaching presence issues. Journal of Asynchronous Learning Networks, 11 (1), 61–72.

Harasim, L. (2012). Learning theory and online technologies. Marceline, MO: Walsworth Publishing Company

Oliveira, Tiago H. Moreira de; Painho, Marco. TecGEO: Desenho e implementação do primeiro Massive Open Online Course(MOOC) em lígua portuguesa no domínio da Ciências e Sistemas de Informação Geográfica. CNaPPES 2015, Congresso

Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior. Leiria, Portugal, JUly 3, 2015.

Painho, Marco; Peixoto, Miguel; Cabral, Pedro. 2004. "E-Learning no ISEGI: Desafios e Organização", Revista da Faculdade de Medicina de Lisboa 9, 3: 175 - 180.

Painho, Marco; Cabral, Pedro; Peixoto, Miguel. 2002. "Avaliação da Qualidade de Ensino em Ciência & Sistemas de Informação Geográfica à distância (e-learning)", GeoINova, 6: 117 - 129.

Painho, Marco; Peixoto, Miguel. 2008. "GIS Virtual Communities: Thinking, Living and Breathing GIS", Trabalho apresentado em 8th Annual ESRI Education User Conference, In Proceedings of the 8th Annual ESRI Education User Conference, San Diego.

Painho, Marco; Curvelo, Paula; Peixoto, Miguel. 2007. "GIScience Program Improvement through Innovative Curriculum Implementation Tools", Trabalho apresentado em 27th Annual ESRI International User Conference, In 2007 Esri User Conference Proceedings, San Diego.

A produção de um dispositivo técnico-pedagógico em linha contributo para o enriquecimento dos modos de aprender

Mariana Valente, Departamento de Física e IHC – CEHFCi, Cristina Galacho, Departamento de Química e Laboratório HERCULES, Ana Filipe, Serviços de Informática, Graça Carraça, Departamento de Física e CEG – IGOT-UL, Marília Cid, Departamento de Pedagogia e Educação e CIEP, Maria de Lurdes Moreira, Departamento de Pedagogia e Educação, Universidade de Évora

Resumo

Numa sociedade em que as redes de saber, ou de outra natureza, se multiplicam, de acordo com interesses de desenvolvimento pessoal, os conceitos de Ivan Illich (1971) ganham relevância e merecem um novo protagonismo. O desenvolvimento de um dispositivo técnico-pedagógico, curso de Meteorologia em linha, por uma equipa multidisciplinar da Universidade de Évora, no âmbito do projeto FCT (92/ID/2014) foi guiado por alguns destes conceitos. Utilizando as palavras de David Wiley (2010) diremos que a tecnologia reforça a nossa capacidade de sermos generosos e esta era a dimensão fulcral da sociedade pensada por Ivan Illich, para a qual contribuímos com este recurso de acesso livre. Neste artigo apresentamos e valorizamos o dispositivo técnico-pedagógico construído, evidenciando modos de ser professor e de ser aluno na sociedade contemporânea.

Palavras chave: encontros educativos, formação invertida, meteorologia, recurso digital aberto.

Abstract

In a society where networks of knowledge, or of any other nature, are multiplying, according to certain interests enhancing personal development, the concepts of Ivan Illich (1971) become relevant and deserve a new leading role. A digital pedagogical device guided by some of these concepts – an online Meteorological course – was developed by a multidisciplinary team at the University of Évora under the FCT project 92/ID/2014. Using the words of David Wiley (2010) we say that technology strengthens our ability to be generous, assuming this as a society crucial dimension, as thought by Ivan Illich and as thought by some contemporary thinkers, to which we contribute with this open access resource. In this paper we present and value a digital pedagogical device which shows ways of being a teacher and being a student in contemporary society.

Keywords: educational meetings, flipped classroom, metereology, open digital resource

1. Introdução

Muito se tem discutido sobre o estatuto e o impacto nas nossas vidas, nomeadamente na vida de professor, da revolução digital que nos tem acompanhado nos últimos anos. Alguns autores, como é o caso do filósofo Michel Serres (2012), equiparam esta

revolução aos grandes momentos da invenção da escrita e da invenção da imprensa. Nestas revoluções multiplicaram-se modos de ser. Por exemplo, com o aparecimento da imprensa discute-se a importância de substituir "uma cabeça cheia" por uma "cabeça bem-feita". Adquire-se liberdade para prestar atenção ao mundo. É, então, que "vemos" os corpos caírem (Galileu) e que a ciência moderna, experimental, emerge.

Que libertação representa o digital? Seguindo Serres, diremos que é algo ainda de muito incerto mas há agora condições para o exercício da inteligência inventiva. A produção de dispositivos técnico-pedagógicos libertam os espaços de ensino e de aprendizagem e outros modos de ser acontecem. Poderíamos, então, dizer que o exercício da exposição (transmissão) dá lugar ao exercício da inteligência inventiva. Como se pode concretizar esse exercício? As respostas ainda nos poderão surpreender muito mas já muito se experimenta e se inventa. A aula invertida e as redes de saber e de imaginação, que entre formal e informal alimentam a nossa "joie de vivre" e de ser professor na era dos ecrãs, foram ideias que guiaram o desenvolvimento do dispositivo técnico-pedagógico que aqui se apresenta e valoriza.

2. A IMPORTÂNCIA DAS REDES DE SABER E DE MOMENTOS DE AULA INVERTIDA NO ENSINO SUPERIOR

Ivan Illich (1970, p.39) escrevia: "a escola receia o inesperado, a surpresa e por isso não favorece a possibilidade ilimitada de encontros entre seres que têm em comum um problema com importância profunda nos planos social, intelectual e emocional". Estes encontros acontecem, hoje, mesmo que a escola não os favoreça.

Para Illich a forma de concretizar estes encontros educativos era organizar a sociedade do conhecimento em torno de quatro redes principais, onde se comunica informação e se contacta com objetos que "falam", se aprende numa perspetiva criativa, se ensina e se experienciam "espantos e curiosidades comparáveis" (estas experiências emergem no encontro entre pares). Sobre a necessidade das redes escreve (p.130): "aquilo de que temos, então, necessidade é de novas redes, com as quais serão incrementadas, multiplicadas as oportunidades para cada um de aprender e de ensinar". Sublinhamos esta ideia que se potencia na sociedade digital em que vivemos. O recurso aberto que construímos multiplica "as oportunidades para cada um de aprender e de ensinar" e multiplica os modos de ser professor, remetendo o contacto com alguns momentos de exposição (transmissão) para momentos vividos

individualmente e aproveitando as aulas para o exercício da inteligência criativa através de uma metodologia centrada na resolução de problemas (por exemplo).

Uma das redes preconizada por Illich seria constituída por todos os que tendo certas competências as querem partilhar. E foi o desejo de partilha de uma competência explicativa que mobilizou uma pequena rede na produção deste recurso.

Abertura, generosidade, desejo de conhecimento, capacidade criativa, desejo de partilha serão algumas das dimensões importantes para apreendermos esta sociedade de Illich, mas serão também dimensões que o educador ou o aprendente podem viver hoje. Os encontros educativos multiplicam-se a grande velocidade, nomeadamente no que diz respeito à aprendizagem nos contextos universitários, independentemente da vontade dos professores. Como escreve Serres (p.35):

> ”jusqu’à ce matin compris, un enseignant, dans sa classe ou son amphi, délivrait un savoir qui, en partie, gisait déjà dans les livres. Il oralisait de l’écrit, une page-source. S’il invente, chose rare, il écrira demain une page-recueil. Sa chaire faisait entendre ce porte-voix. Pour cette émission orale, il demandait le silence. Il ne l’obtient plus”.[2]

O professor terá dificuldades em obter este silêncio porque o saber já não está concentrado na sua pessoa ou nos livros de difícil acesso. O saber está distribuído e este facto exige mudanças nos modos de ser professor e aluno.

A tecnologia reforça a nossa capacidade de sermos generosos (utilizando uma forma de expressão de David Wiley), nomeadamente através do investimento em dispositivos técnico-pedagógicos abertos. A relevância das instituições de educação superior também se joga aí, criando cursos abertos (MOOCS ou outros), criando Recursos Educacionais Abertos, publicando resultados de investigação em revistas abertas e acessíveis em linha, etc. O grupo multidisciplinar, responsável pelo lançamento de oferta formativa a distância na Universidade de Évora em 2012, considerou, desde o início, a importância desta dimensão. Neste sentido várias hipóteses se colocaram, nomeadamente a de construir um MOOC. Mas outra ideia foi ganhando consistência e veio a concretizar-se num projeto FCT (92/ID/2014) inserido na temática de “Partilha e divulgação de experiências em inovação didática no ensino superior Português”. Esta ideia tem a ver com a consciência de que há

[2] Optámos por não traduzir este excerto devido ao estilo muito próprio de Michel Serres que ficaria empobrecido nesse processo.

professores que têm uma especial capacidade explicativa oral, que não é de ordem livresca, e que por isso mesmo é única e que merece ser transformada em património. São competências científicas e pedagógicas que partilhamos através do dispositivo criado, potenciando encontros formativos com estudantes e professores.

No caso presente impôs-se a ideia de convidar o Professor João Corte-Real a gravar um conjunto de lições de Meteorologia. Trata-se de uma personalidade científica internacionalmente reconhecida nesta área. Pretendíamos desta forma transformar a sua singular capacidade explicativa oral num património acessível a todos os que se interessem pela temática, contribuindo para o enriquecimento de uma das redes previstas por Illich. Como é que este património poderia vir a ser útil e contribuir para inovação pedagógica? Foram questões orientadoras no processo de elaboração do que viria a ser o Curso de Meteorologia em linha. Os recursos educacionais que podem apoiar a concretização de práticas pedagógicas de aula invertida não abundam. Considerámos, então, que todo o esforço concentrado na criação deste recurso seria energizado pela perspetiva da sua utilização neste tipo de aula onde, como Michel Serres (2012) afirma de forma provocadora, não podemos, professores e alunos, deixar de ser inteligentes. Com efeito, tendo possibilidades de remeter o contacto com a exposição para momentos individuais haverá condições para que uma aula possa ser um exercício de pensamento.

Alguns filósofos, como é o caso de Marie-Claude Blais, Marcel Gauchet e Dominique Ottavi (2014), desconstroem a aprendizagem nos contextos que designam por cultura dos ecrãs. Advertem, nomeadamente para a importância da lentidão, dimensão aparentemente ausente nesta cultura dos ecrãs. Ora, é também na lentidão que podemos valorizar estas lições. Com efeito, perante dispositivos técnico-pedagógicos, como é o caso deste que aqui apresentamos, o ritmo na relação com um processo de transmissão pode ser ajustado às necessidades de incorporação de quem o utiliza. Embora as lições sejam algo de fixo, podemos facilmente repetir, vir para trás, introduzir a lentidão neste passo de contacto com matérias difíceis.

Quisemos dar unidade a estas Lições, perspetivar a sua utilização pedagógica e introduzir interatividade. Procurámos uma plataforma livre, de fácil manipulação e que permitisse o trabalho de uma equipa autora daquilo a que acabámos por designar de Curso de Meteorologia em linha. Escolhemos a plataforma Versal e o Curso está acessível, de forma livre, em https://versal.com/c/1fzwaz.

3. O DISPOSITIVO TÉCNICO-PEDAGÓGICO: CURSO DE METEOROLOGIA EM LINHA

Designamos por curso o sistema que resulta da relação entre um conjunto de componentes, dando unidade e identidade ao mesmo, incorporados na plataforma Versal: conjunto de 30 lições em vídeo, recursos complementares, valorização e contextualização do curso, orientação e acompanhamento desenhados e previstos, interação com os utilizadores do curso a partir do momento da sua edição aberta em linha (30 de Abril de 2015).

O trabalho da equipa multidisciplinar que se organizou para a produção deste dispositivo e a partilha deste trabalho entre pares permite dinamizar uma rede onde se experienciam ”espantos e curiosidades”, nomeadamente no que diz respeito ao pensar estratégias de inovação didática no ensino superior, com base num dispositivo particular - o curso de Meteorologia em linha.

A entrada no curso de Meteorologia faz-se por uma página com um formato pré-definido pela plataforma. Houve que escolher uma imagem, comprá-la e dar uma ideia do curso e da sua importância, em poucas palavras, como se mostra na imagem seguinte.

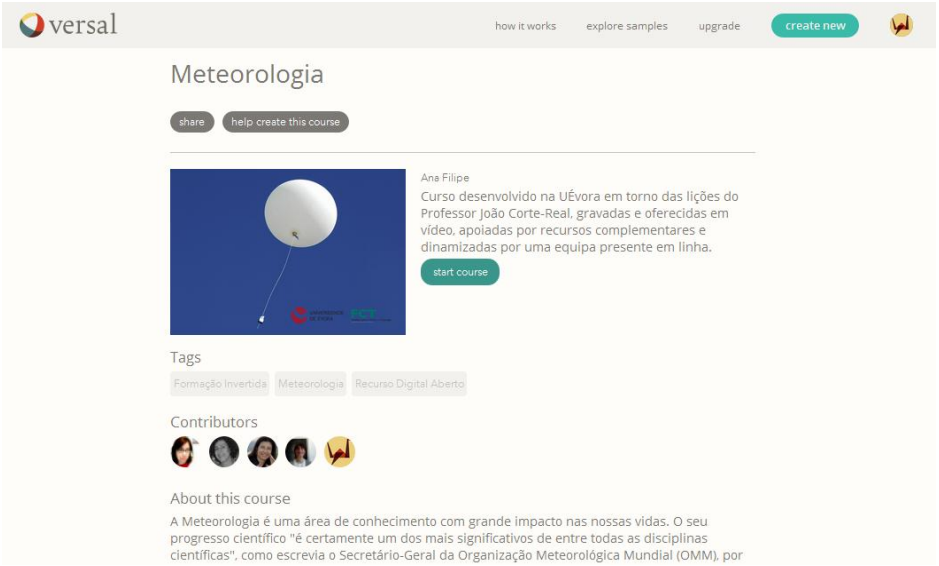


Figura 1: Parcela da página de entrada no Curso de Meteorologia.

No lado direito aparece o nome da editora do curso *(publisher)* e por baixo da imagem o nome das responsáveis pela implementação, dinamização e revisão do curso *(contributors)*.

Entremos agora no curso *(start the course)*. Temos um menu "clicável" do lado esquerdo (ver figura 2) que nos permite navegar pelos diferentes componentes do curso.

Não querendo ser exaustivos na descrição do produto criado e agora partilhado, destacaremos, no entanto, alguns aspetos que nos permitem valorizar este recurso digital aberto. A *abertura* é, hoje, um valor sentido por muitos e, em particular, por todos os que trabalham e que utilizam dispositivos digitais abertos. Este desejo de abertura esteve presente nos mais pequenos pormenores tornando transparente todo o processo de construção do curso.

O curso tem um nível universitário. Recorrendo a um formalismo matemático e conceptual, para os quais estão definidos os pré-requisitos, desenvolve ferramentas de pensamento em Meteorologia. Estas sem a chama da "generalização" (conceito desenvolvido pelo filósofo Whitehead, 1967, 1ª edição, 1929) correm o risco de representar conhecimento inerte, sem "insights" e sem um sentido do valor da importância desse conhecimento. Não é o caso, tanto nas Lições como no Curso. Nas Lições o professor enfatiza as relações entre grandes princípios e factos permitindo o desenvolvimento de uma imaginação disciplinada pelo treino da precisão. A grande cultura científica na área da Meteorologia, reconhecida internacionalmente, do autor das Lições garante o rigor e a pertinência dos conteúdos científicos destas Lições.

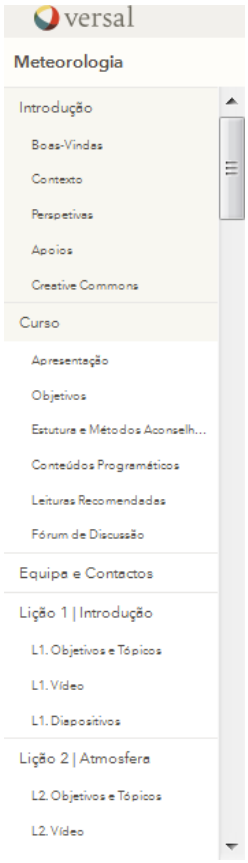


Figura 2: Parcela do índice interativo do curso.

Podemos afirmar que o professor destas Lições cumpre a dupla função preconizada por Whitehead (1929, foi utilizada a edição de 1967, p.40): "The teacher has a double function. It is for him to elicit the enthusiasm by resonance from is own personality, and to create the environment of a larger knowledge and a firmer purpose". Foram estas caraterísticas do professor, onde a ressonância com a personalidade decorre, neste caso particular, da sua grande ligação, perceptível, com esta área do conhecimento, que estiveram na base do convite que lhe foi endereçado e que pressentimos nestas Lições.

Na Figura 3 mostramos um excerto da Apresentação do curso onde também tentamos desenvolver a chama do entusiasmo numa circulação entre vários elementos de cultura. Utilizamos uma imagem de um fotógrafo português, prémio Pessoa 1999, José Manuel Rodrigues, onde a materialidade da atmosfera nos afeta tanto do ponto de vista estético, como psicológico e físico.

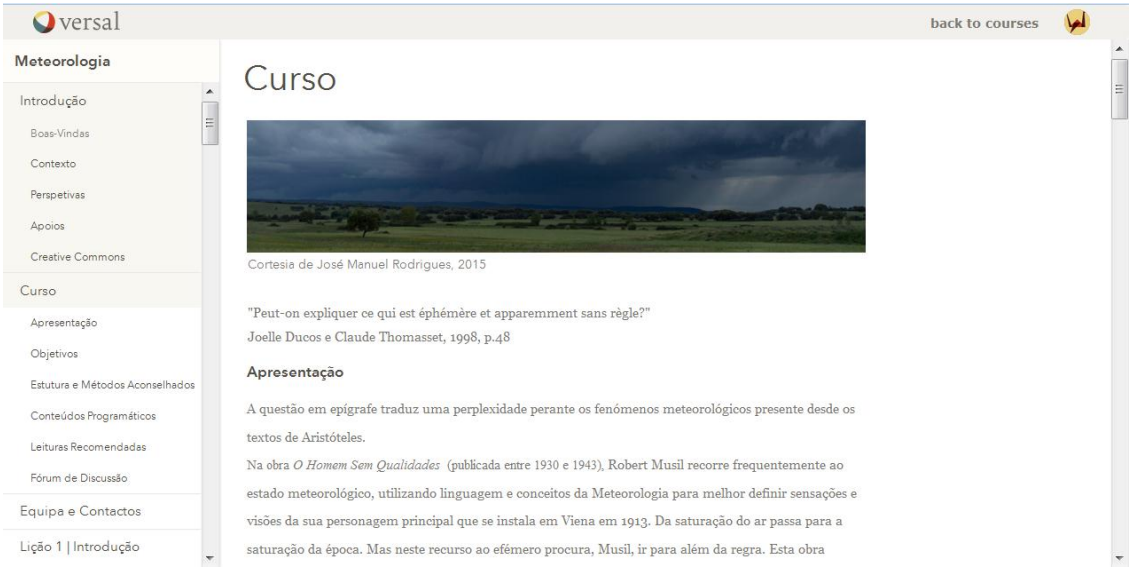


Figura 3: Excerto da Apresentação.

O sentido da importância do conhecimento vai sendo provocado e pode tomar formas diversas "of wonder, of curiosity, of reverence, or worship, of tumultuous desire for merging personality in something beyond itself" (id. p.40).

As perspetivas pedagógicas de utilização do curso estão claramente enunciadas na plataforma mas será na interação a viver futuramente no fórum que poderemos apoiar, estimular e avaliar os efeitos pedagógicos sobre quem utiliza este "dispositivo técnico-pedagógico".

Este espaço interativo (ver Figura 4) é um ponto forte do curso e há um compromisso da equipa neste apoio.

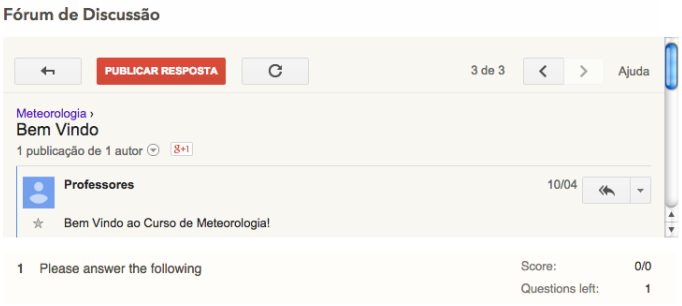


Figura 4: Fórum de discussão.

Se entrarmos, agora, numa das Lições veremos como as organizámos. Cada lição tem um título, que tem correspondência nos conteúdos programáticos acessíveis no índice, tem os objetivos esperados e os tópicos abordados. Vem depois o vídeo da lição. Este permite parar, repetir, ir para a frente, ir para trás, com grande facilidade.

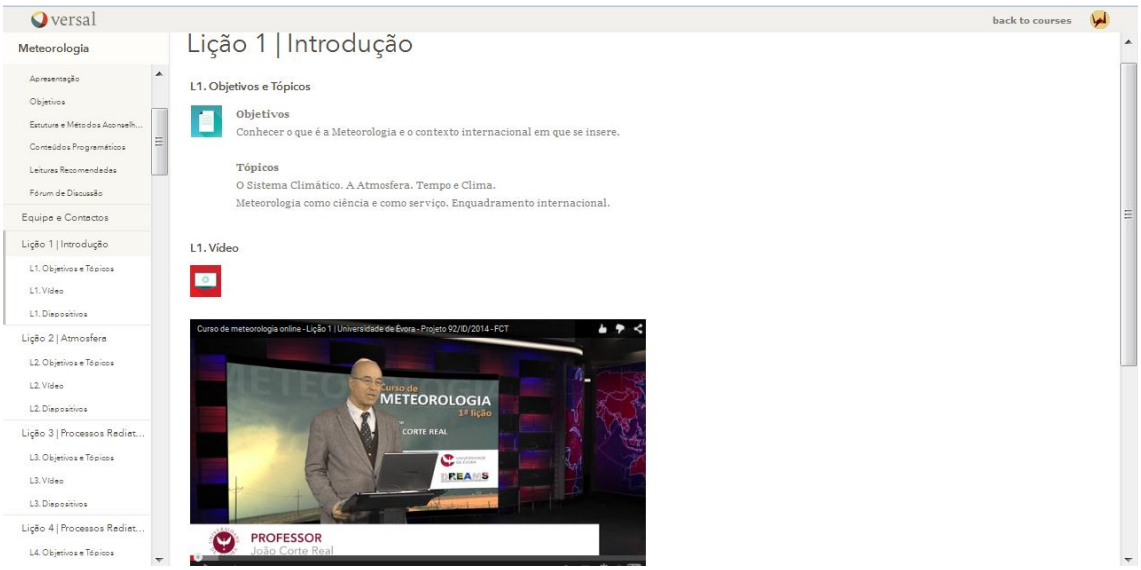


Figura 5: Organização e Estrutura das Lições.

São também disponibilizados, em formato adequado para *download*, os principais diapositivos que apoiam as Lições.

As lições em vídeo foram gravadas no estúdio da FCCN. Tentámos previamente várias possibilidades, nomeadamente as de concretizar essas gravações na Universidade de Évora, mas deparámo-nos com alguns problemas técnicos e optámos por uma solução com um nível superior de qualidade. Quando decidimos optar pela gravação no estúdio da FCCN ainda tentámos procurar hipóteses em que as demonstrações seriam efetuadas em tempo real, recorrendo a um dispositivo onde se pudesse escrever e gravar. Também aí se colocaram vários problemas e tivemos de deixar cair o pensamento em tempo real, aspeto para o qual já temos solução. Os vídeos foram, depois, colocados no *YouTube* com a marca do Projeto, tal como se ilustra na Figura 6. Saliente-se que as primeiras lições foram disponibilizadas no dia 23 de março de 2015, Dia Mundial da Meteorologia.

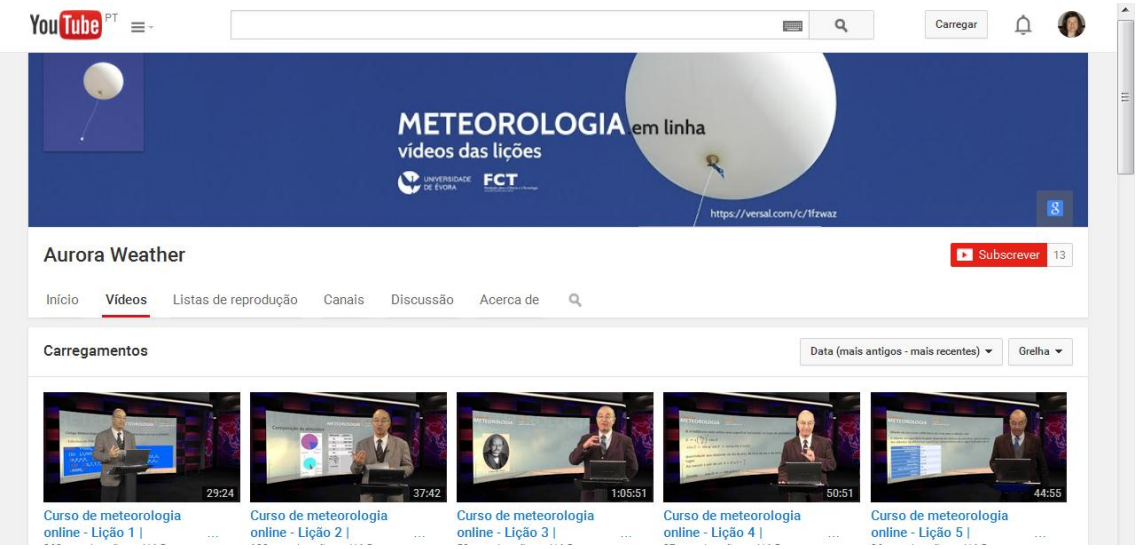


Figura 6: As Lições no *YouTube*.

Neste Projeto havia o compromisso da criação das 30 lições de Meteorologia. Verificou-se a necessidade de criar 45 lições para dar o tempo adequado a todas as temáticas previstas. Estas 15 lições serão gradualmente colocadas na plataforma e darão uma completude das temáticas tratadas.

4. Considerações Finais

Apresentámos aqui o produto criado no âmbito do Projeto 92/ID/2014 FCT. O tempo do Projeto (seis meses) foi muito curto para tudo o que se pretendia fazer. Significa isso que o trabalho continua agora com a mesma intensidade. Este início de trabalho com a plataforma Versal estimulou-nos a explorar a variedade de "gadgets" que a plataforma nos oferece. Com esses instrumentos podemos aumentar a interatividade neste curso. É também o tempo de estimular a utilização pedagógica deste recurso e de partilhar modos de fazer na construção destes instrumentos técnico-pedagógicos.

Estamos a preparar uma página de entrada no curso ligada ao portal da Universidade de Évora. Dessa forma, pretendemos assegurar uma divulgação mais ampla do curso.

O valor formativo destas Lições será monitorizado e enriquecido através das "correntes" de sugestões, de comentários, de discussões daqueles que as utilizarem e se manifestarem no fórum.

Todo o processo esteve semeado de "encontros pedagógicos" dentro da equipa multidisciplinar e de "encontros pedagógicos" com escritos que problematizam a "cultura dos ecrãs".

O dispositivo aqui apresentado é um pequeno contributo para o ”incremento de oportunidades para cada um de aprender e de ensinar”.

5. AGRADECIMENTOS

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia, FCT, pelo Financiamento do Projeto 92/ID/2014 “Criação, produção e divulgação *online* de um curso de meteorologia" no âmbito do concurso “Partilha e divulgação de experiências em inovação didática no ensino superior Português”.

À FCCN, Unidade da FCT I.P. responsável pela gestão e operação da RCTS, pela Gravação e produção dos vídeos das lições.

Ao Centro de Tecnologias Educativas da Universidade de Évora, CTE, pelo apoio técnico.

Aos Serviços de Informática da Universidade de Évora, pelo apoio técnico.

6. REFERÊNCIAS

Allan, G. (2012) Modes of Learning - Whitehead's Metaphysics and the Stages of Education. NY: Suny Press.

Blais, M-C, Gauchet, M., Ottavi, D. (2014) Transmettre, Apprendre. Ed. Stock.

Illich, I. (1971) Une société sans école. Paris: Ed. du Seuil.

Serres, M. (2012) petite poucette. Paris: Ed. le Pommier.

Vial, S. (2013). L'être et l'écran - comment le numérique change la perception. Paris: Presses Universitaires de France.

Whitehead, A. (1967). The Aims of Education. NY: The Free Press.

Wiley, D. (2010). Open Education and future. URL:

https://www.youtube.com/watch?v=Rb0syrgsH6M&feature=youtu.be

URLs relevantes sobre aula invertida

http://ctl.utexas.edu/teaching/flipping-a-class

http://www.uq.edu.au/tediteach/flipped-classroom/what-is-fc.html

http://www.pearltrees.com/t/pedagogie-inversee/classe-renversee/id7348451

Guiões para desenho de cursos mooc

Fernando Albuquerque Costa (Instituto de Educação, ULisboa), Ana Moura Santos (Instituto Superior Técnico, ULisboa), Alexandre Guedes da Silva (FCHS, Universidade Lusíada de Lisboa), Joana Viana (Instituto de Educação, ULisboa)

Resumo

Desde o seu aparecimento, há cerca de uma dezena de anos, os *Massive Open Online Course* (MOOC) têm vindo a gerar um interesse considerável no ensino superior a nível mundial, tornando-se fundamental refletir, tanto do ponto de vista pedagógico, como do ponto de vista tecnológico e mesmo dos conteúdos abordados, sobre os procedimentos envolvidos na sua conceção e desenvolvimento. É nesse âmbito que se apresenta o presente trabalho, parte integrante de um projeto de levantamento de boas práticas e de linhas de ação para o desenho, planeamento e produção de MOOC no contexto do ensino superior em Portugal na área de *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Mathematics* (STEM). O principal objetivo é sistematizar princípios orientadores do desenho e da produção de MOOC, com base na reflexão e no trabalho prático que tivemos oportunidade de fazer visando a criação de modelos de guiões para este tipo de cursos, incluindo a elaboração de orientações para a produção de cada uma das suas partes constituintes.

Palavras-chave: *e-learning*; MOOC; conteúdos educativos digitais; desenho e produção de MOOC.

Abstract

Since its appearance around ten years ago, Massive Open Online Courses (MOOCs) are generating a considerable interest from universities and other higher education institutions all over the world. Therefore a deep reflection on the process of design and production of a MOOC became fundamental, both from an efficient pedagogical point of view of the contents, and from cost-effective production techniques. In this context, we began to work on guidelines based on a recollection of good practices for designing, planning and producing MOOCs that could integrate Portuguese higher education curricula in *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Mathematics* (STEM) area. The main goal consists of a systematization of guiding principles and good practices of MOOC design and production, based on analysing and doing work in progress that enabled us to come up with models for guidelines for this kind of online courses, and which include a specific orientation to each part of the course.

Keywords: elearning; MOOC; digital pedagogical contents; MOOC design and production.

1. INTRODUÇÃO

Assistindo nos últimos anos a uma acelerada e abrangente disseminação das tecnologias digitais, nomeadamente de determinados serviços, ferramentas e formas de organização social, como é o caso das redes e comunidades *online*, parece tornar-

se cada vez mais fácil, simples e rápido aceder à informação, comunicar e partilhar conhecimento. Em contexto educativo, é grande a expectativa sobre o impacto destas tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem, com implicações diretas no papel do professor, nas escolhas dos conteúdos produzidos e nas modalidades de avaliação a adotar nesse âmbito (Sharpe, Beetham & Freitas, 2010; Cobo & Moravec, 2011; Selwyn, 2011; Costa, Rodriguez, Cruz & Fradão, 2012).

Paralelamente ao modelo formal de ensino presencial, ou mesmo do ensino à distância mais tradicional seguido ainda por algumas Universidades Abertas, surgem práticas de ensino *online* muito atrativas, com recurso, por exemplo, a vídeos e a objetos digitais interativos, observando-se o aumento da oferta formativa nessa modalidade. A própria evolução crescente do uso de tecnologias digitais nas instituições de ensino superior e a produção de conteúdos e recursos educativos digitais distribuídos em plataformas de acesso livre facilitam e permitem a utilização simultânea de muitos utilizadores (Anderson, 2004; Assmann, 2005; Reilly, 2009). É neste contexto que surgem os *Massive Open Online Course* (MOOC), uma oferta formativa vista como forte oportunidade de democratização no acesso ao conhecimento e que têm vindo a gerar um interesse considerável no ensino superior a nível mundial (Mejias, 2005; Owen, Grant, Sayers & Facer, 2006; McAuley, Stewart, Siemens & Cormier, 2010; De Boer, 2013; Rosselle, Caron & Heutte, 2014; Bartolomé & Steffens, 2015).

O termo MOOC, criado alguns anos antes de surgirem os primeiros cursos neste formato, propunha uma abordagem ao ensino baseada na utilização de plataformas sociais aproveitadas para a partilha colaborativa de informação, ou seja, uma abordagem radicalmente diferente do que era tradicional no ensino convencional. Talvez por estarem mais próximos das práticas das ciências sociais e humanas, essa primeiras ideias não tiveram o impacto que os seus percursores esperavam. O sucesso veio apenas quando se passou a utilizar o modelo clássico de educação, baseado em aulas magistrais e com forte peso atribuído à avaliação, com o pretexto de dar ao participante uma experiência de aprendizagem tão efetiva quanto possível (Rosselle, Caron & Heutte, 2014; Bartolomé & Steffens, 2015). Neste momento, usa-se a designação de xMOOC para diferenciar estes cursos mais sequenciais e centrados na figura do professor, que naturalmente são mais procurados tanto por professores como por estudantes ligados à área de STEM (*Science*, *Technology*, *Engineering*, *Mathematics*).

Estando o nosso objetivo mais próximo da essência de um curso de formação precisamente na área STEM, sentimos a necessidade de explorar os desafios colocados por esta nova forma de desenhar a oferta formativa, ainda que conscientes de que desenhar um MOOC não haveria de deixar de incluir o mesmo conjunto de elementos curriculares que habitualmente é considerado na planificação de qualquer curso ou disciplina no contexto do ensino superior. No entanto, mesmo nesta área, estudos recentes sobre a experiência de desenvolvimento de MOOC vêm mostrar que existem abordagens bastante diferenciadas em função das variáveis pedagógicas em presença, ou seja do conjunto de decisões de natureza curricular subjacentes à conceção e desenvolvimento de projetos formativos (McAuley, Stewart, Siemens & Cormier, 2010; Rosselle, Caron & Heutte, 2014; Bartolomé & Steffens, 2015).

Por outro lado, é abundante a literatura recente sobre os MOOC sublinhando a importância da planificação, tanto ao nível do desenho geral de um curso, como do desenvolvimento dos conteúdos a abordar, ou mesmo de cada um dos recursos educativos a produzir, e de que o caso dos vídeos parece merecer particular enfoque (Demaree, Dedara & al., 2014; Diwanji, Simon, Märki, Korkut & Dornberger, 2014; Guo, Kim & Rubin, 2014; Kim, Guo, Seaton, Mitros, Gajos & Miller, 2014; Moura Santos, Costa, Viana & Guedes Silva, 2015). A ideia geral é a de que todo o trabalho de conceção e pré-produção tenderá a contribuir para cursos com mais qualidade, com conteúdos e estratégias mais adequados a cada situação formativa, contribuindo também para uma redução significativa nos custos de produção e, estamos em crer, permitindo diminuir, em última instância, a forte tendência de abandono verificada neste tipo de cursos (Chorianopoulos & Giannakos, 2014; Xiao, Jiang, Xu & Wang, 2014).

É neste sentido que achámos pertinente refletir, tanto do ponto de vista pedagógico, como do ponto de vista tecnológico, e mesmo dos conteúdos oferecidos, sobre os procedimentos envolvidos na conceção e desenvolvimento de um MOOC. Tendo iniciado já esse trabalho, centrámo-nos em primeiro lugar na organização, definição e seleção dos princípios gerais e orientadores da conceção e desenvolvimento de MOOC estruturados sob a forma de guiões de apoio à produção dos conteúdos dos cursos. Distinguimos, na prática, três níveis de organização curricular e de estruturação a ter em consideração na sua conceção: i) desenho geral do MOOC; ii) desenho detalhado de cada tópico de aprendizagem; e iii) desenho dos conteúdos propriamente ditos (*storyboard*) com especial atenção para o formato de vídeo[3]. Os

[3] Os guiões dos *storyboard* serão também objeto de publicação oportunamente.

referidos guiões, mais adiante partilhados neste texto, embora ainda em fase de experimentação e avaliação, integram recomendações e linhas de ação, de apoio ao planeamento por parte dos professores e das equipas de produção de conteúdo envolvidas.

2. CONTEXTUALIZANDO O MOVIMENTO DOS MOOC

De uma forma sintética podemos dizer que o movimento dos MOOC decorre em larga medida da disseminação das tecnologias digitais a que se tem assistido à escala global nos últimos anos, conduzindo à emergência de novos paradigmas em educação, mais abertos e flexíveis, e mais condizentes, quer com o potencial pedagógico que essas tecnologias encerram, quer com a necessidade de uma nova epistemologia das práticas pedagógicas (Pacheco, 2001; Beyer, 2004; Anderson, 2004; Nóvoa, 2005; Canário, 2005; Marsh & Willis, 2006; McAuley, Stewart, Siemens & Cormier, 2010; Selwyn, 2011; Roldão, 2011).

Investigações recentes mostram, por seu turno, que os resultados e as conceções de aprendizagem são influenciados pelos ambientes *online* entretanto disponíveis (Goodyear & Ellis, 2010), tornando-se num contexto propício à realização de aprendizagens predominantemente informais, de caráter pessoal, social ou profissional, de acordo com objetivos, estratégias e ritmos pessoais.

Um exemplo dessa situação é a evolução e o êxito crescente daquilo que é conhecido como *software social*, dos ambientes de aprendizagem personalizada (Personal Learning Environment's – PLE), que vieram alterar e questionar a forma como se aprende com a Internet (Schaffert & Hilzensauer, 2008, Turker & S. Zingel, 2008). Aprender a partir da *Web*, para além do acesso à informação, pode significar recorrer a ferramentas de criação de conteúdos e a sua disponibilização e disseminação *online* de forma simples e fácil, podendo optar-se por diferentes dispositivos para adquirir conhecimento, desde o computador ao telemóvel, passando pelo *tablet* e demais dispositivos móveis (Bartolomé, 2008).

Com o desenvolvimento da Internet, paralelamente ao modelo formal de ensino presencial, surgem práticas de ensino *online*. O espaço e o tempo, considerados elementos organizadores do trabalho pedagógico, são diferentes, alterando-se significativamente, apresentando um caráter elástico, flexível e em *continuum* permanente (Gonçalves, 2010). Neste contexto e circunstâncias, surgem "espaços abertos e dinâmicos de aprendizagem" (Assmann, 2005, p. 57) que, contrastando

com as práticas comuns na escola, são promovidos essencialmente pela interação entre as pessoas e entre estas e os meios disponíveis na rede.

De facto, para além de estarmos rodeados de tecnologias, é inquestionável o seu enorme potencial nos mais diferentes sectores de atividade (Castells, 2002; Costa, 2009), constituindo um poderoso meio ou uma poderosa ferramenta para resolver problemas, fundamental quer para o estudo e acesso ao conhecimento, quer para o desempenho de qualquer profissão (Almeida, 2008).

Fora dos estabelecimentos de ensino, surgem novas formas de colaboração, de construção do conhecimento e de utilização de recursos digitais diversificados como meio de aprendizagem (Reilly, 2009; Cobo & Moravec, 2011; Viana, 2012). Surgem novas formas de aprender, de pensar e de ensinar (Cruz, 2009), que acabam por ter grande impacto nos modelos de aprendizagem, com implicações ao nível do papel do professor e das modalidades de avaliação a adotar nesse âmbito, colocando-se também questões sobre o futuro e a evolução dos sistemas educativos, em geral, e das propostas de *e-learning* em particular.

3. Principais potencialidades atribuídas aos MOOC

De forma a constituírem uma base de trabalho para o desenvolvimento dos guiões referidos anteriormente e a que a seguir voltaremos, parece-nos fazer sentido sistematizar aqui algumas das características mais relevantes reiteradamente atribuídas aos MOOC e que acabam por constituir os elementos diferenciadores sobre os quais importa desde logo centrar a atenção.

Referimo-nos, em particular:

i) ao facto de os MOOC constituírem cursos que poderão envolver em simultâneo dezenas de milhar de participantes, considerada a facilidade de acesso *online* através da Internet e por serem disponibilizados de forma aberta e gratuita;

ii) à inclusão de um roteiro orientador das atividades a desenvolver, de forma a permitir que o aluno conheça antecipadamente o percurso de aprendizagem, com indicação dos temas ou tópicos a tratar e respetivo cronograma;

iii) à disponibilização de um conjunto variado de recursos para acesso autónomo e independente aos conteúdos por parte dos alunos. Recorrendo às potencialidades das tecnologias digitais e em rede, os MOOC integram e/ou disponibilizam conteúdos digitais abertos de diversas fontes, nomeadamente portais públicos, bancos internacionais de objetos de aprendizagem, e-books, entre outros;

iv) no caso de projetos com mais recursos financeiros, e para além da eventual presença virtual do professor na apresentação dos conteúdos, a disponibilização de segmentos de vídeo, tipicamente de duração reduzida, de até cerca de 10 minutos cada, como forma de substituição das aulas tradicionais e visando sobretudo manter o aluno interessado nos conteúdos a aprender. Para além disso, podem também ser desenvolvidas plataformas ou aplicações específicas, como é o caso da estratégia conhecida por gamificação, uma estratégia de ensino e aprendizagem em expansão e com reconhecido potencial no contexto dos MOOC;

v) à exploração de fóruns de discussão associados, administrados pelos docentes ou monitores, e em que os alunos colocam dúvidas ou discutem a matéria. Os mecanismos de voto permitem que as questões mais importantes sejam rapidamente visíveis pelos docentes que podem assim esclarecer de uma só vez um grande número de alunos, para além de poder manter-se esse esclarecimento disponível para o futuro;

vi) por último, à inclusão de estratégias diversificadas de avaliação, sobretudo numa perspetiva formativa, interativa, e do que alguns designam de avaliação alternativa (alternativa aos modos de concretização habitualmente utilizados e em que predomina uma lógica sumativa e classificativa), sendo essas estratégias por vezes incorporadas nos próprios segmentos de vídeo com questões que o aluno é solicitado a responder para confirmar se está a compreender e a seguir o conteúdo exposto. Uma avaliação que, dado o volume de alunos envolvidos, tanto recorre a processos automáticos, como aposta na exploração do potencial que resulta dos alunos avaliarem os seus próprios colegas, uma avaliação de pares segundo critérios previamente estabelecidos.

4. Estratégias para o desenho de um MOOC

A tarefa de desbravar terreno tendo em vista desenvolver uma estrutura base que assegure um desenvolvimento sustentado de cursos em formato de MOOC tornou necessária a partilha de alguns pressupostos por toda a equipa responsável, e é nesse sentido que a inclusão aqui deste ponto em particular deve ser entendida.

Como referimos anteriormente, um desses pressupostos tinha a ver com a necessidade de clarificação da natureza deste tipo de cursos, nomeadamente através da identificação dos elementos diferenciadores relativamente aos cursos tradicionalmente estruturados antes de se poder tirar partido do potencial que as tecnologias e as redes digitais vieram trazer ao mundo da educação e da formação.

Tratando-se, na sua essência, de uma estrutura em tudo semelhante à estrutura base de qualquer curso de formação, facilmente nos apercebemos que o desenho de um MOOC não pode deixar de incluir o mesmo conjunto de elementos curriculares habitualmente considerados na sua planificação, isto é, objetivos, conteúdos, meios e avaliação. Facilmente se concluiu, por outro lado, estarmos em presença de um leque muito diversificado de decisões possíveis em cada um desses elementos curriculares, o que acaba por nos conduzir a um leque de configurações também muito distintas, nomeadamente do ponto de vista pedagógico e de organização em geral.

Numa análise sumária ao desenvolvimento de MOOC à escala global é possível observar precisamente abordagens bastante diferenciadas em função das variáveis pedagógicas e como resultado do conjunto de decisões de natureza curricular e de desenvolvimento curricular em cada caso subjacentes. Referimo-nos em concreto às finalidades visadas com a formação proposta (de aquisição, aperfeiçoamento, especialização, etc.), aos conteúdos a tratar durante a formação (simples, complexos, etc.), aos meios necessários à execução da formação (incluindo aqui, quer as estratégias de trabalho de professores e alunos, quer os recursos necessários para implementação e acompanhamento do processo) e, por último, aos objetivos e modalidades de avaliação (avaliação da formação, avaliação das aprendizagens, avaliação formativa, avaliação por pares, auto avaliação, etc.).

No caso presente, tendo como objetivo aprofundar o conhecimento sobre como conceber e produzir um curso em formato MOOC e tendo em vista identificar o conjunto de decisões fulcrais desse processo, assumiu particular relevância a tentativa de resposta à seguinte questão norteadora: *Que opções devem ser equacionadas pela equipa responsável pelo desenvolvimento de um curso e que alternativas em termos pedagógicos e em termos de organização curricular estão disponíveis, tendo em vista a produção de um curso que considere e integre as potencialidades reconhecidas aos MOOC?*

O objetivo era, em síntese, o de discutir cada uma das decisões que, do ponto de vista pedagógico e de organização curricular, têm de ser tomadas quando se desenha um MOOC, identificando e tomando consciência das nuances, opções ou alternativas em que um curso pode ganhar forma e materializar-se.

É disso que de seguida tentaremos dar conta. Para partilha do trabalho já efetuado, optámos por disponibilizar aqui os modelos criados (ver Quadros 1 e 2),

acompanhados de uma breve explicitação dos aspetos e das nuances que do ponto de vista pedagógico podem ser consideradas.

Na prática, para o desenvolvimento de um curso, a equipa responsável:

- Define o público-alvo/audiência a que se destina o curso (características gerais do perfil ou perfis dos participantes);
- Define os objetivos gerais de aprendizagem;
- Elenca e organiza os tópicos que irão ser trabalhados no curso;
- Clarifica a existência de pré-requisitos em termos de conhecimentos e/ou competências anteriores;
- Explicita as estratégias e os modos de organização do trabalho selecionados;
- Explicita as modalidades de interação, de comunicação e de colaboração;
- Explicita os objetivos e as modalidades de avaliação escolhidas.

CURSO Z	
Descrição geral	
Apresentar de modo geral o MOOC, com a respetiva contextualização e introdução aos tópicos abordados	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Inclui o desenvolvimento de um *teaser* motivacional e de enquadramento do MOOC (visão global)? • ...
Público-alvo	
Definir o perfil geral do público-alvo a que preferencialmente se destina o curso	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Experiência, interesses, necessidades, ambições • ...
Objetivos gerais	
Explicitar o que é suposto os participantes terem aprendido no final do MOOC, os conhecimentos adquiridos e as competências desenvolvidas	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Pré-requisitos (aprendizagens anteriores?) • Formulação centrada na aquisição de conhecimentos *vs* no desenvolvimento de capacidades *vs* no desenvolvimento de atitudes (SKA)? • Formulação na ótica do participante/aluno *vs* na ótica do professor? • ...

Estrutura de conteúdos	
Indicar o tema e a estrutura interna dos tópicos que serão desenvolvidos no curso	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	Exemplo: MOOC - curso A • Tópico inicial (apresentação geral do MOOC) • Tópico 1 • Tópico 2 • Tópico 3 • ... Os tópicos podem ser apresentados em forma de esquema, representando a relação que estabelecem entre si e com temas e tópicos de outros cursos. ...
Estratégia pedagógica	
Explicitar os modos de organização do trabalho, de interação, comunicação e de colaboração	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Trabalho individual *vs* trabalho colaborativo *vs* trabalho cooperativo? • Tutoria, supervisão? • ...
Modalidades de comunicação, interação e colaboração	
Explicitar as modalidades de comunicação, de interação e de colaboração previstas para o curso	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Interação, moderação (fóruns de discussão, grupos de trabalho)? • Que fóruns de discussão? Acolhimento, acompanhamento, temas específicos, questões e dúvidas, ...? • Atividades síncronas *vs* assíncronas? • ...
Modalidades de avaliação	
Explicitar as modalidades de avaliação selecionadas	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Avaliação de diagnóstico (pré-requisitos) • Avaliação formativa (incluída em cada tópico) • Avaliação sumativa (verificação das aquisições em cada tema), certificação? • Auto-avaliação, avaliação por pares? • ...
Equipa editorial	
Indicar os membros da equipa editorial do curso: nomes, espacialidades, afiliação, contactos	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Professores, Tutores, outros profissionais? • ...

Tabela 1: Guião para desenvolvimento do curso.

Para o desenvolvimento, em particular, de cada um dos tópicos do curso, o professor ou o especialista de conteúdo:

- Define os objetivos de aprendizagem referentes a esse tópico e as competências a adquirir ou a aprofundar;
- Elenca os conceitos que irão ser trabalhados, organizando e explicitando a sua estrutura interna;
- Explicita o modo como o trabalho irá ser concretizado, identificando sequências de aprendizagem específicas;
- Explicita os recursos que irão ser utilizados em concreto;
- Explicita os objetivos da avaliação, modalidades e respetivas atividades a realizar pelos alunos.

A fase seguinte do trabalho desenvolvido pela equipa do projeto foi a de proceder à definição de um conjunto de princípios gerais que serviriam de base ao desenho e planeamento de qualquer MOOC na área de ciências básicas:

- Cada curso será desenhado para durar cerca de 3-4 semanas;
- Cada curso deverá corresponder claramente a um tema específico, que se subdivide em tópicos;
- Cada tópico é entendido como a unidade de planificação mínima para a elaboração do trabalho pedagógico-didático que corresponde normalmente a uma semana do curso;
- A própria estrutura do curso é entendida como a sequência de aprendizagem a que os alunos estariam sujeitos;
- A carga de trabalho semanal por parte do aluno deve ser de cerca de 4-6 horas, para a apreensão dos conteúdos abordados e para a realização das tarefas/atividades propostas;
- Em cada curso está prevista a dinamização de fóruns de discussão com os objetivos de apoiar a realização do curso e esclarecer questões e dúvidas comuns relativas às propostas de trabalho apresentadas em cada tópico;
- A língua principal dos cursos é a língua portuguesa.

CURSO Z	
TÓPICO A.1	**TEMA Z.A**
Objetivos de aprendizagem	
Explicitar o que é suposto os alunos terem aprendido no final do tópico	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Pré-requisitos (aprendizagens anteriores?) • Formulação centrada na aquisição de conhecimentos *vs* no desenvolvimento de capacidades *vs* no desenvolvimento de atitudes (SKA)? • Formulação na ótica do participante *vs* na ótica do professor?
Conteúdos	
Elencar os conceitos que irão ser trabalhados	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Nível de exigência dos conteúdos? • Sequência de conteúdos, relação entre conceitos?
Estratégia pedagógica	
Explicitar o modo como o trabalho irá desenvolver-se em concreto ao longo do tempo	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Trabalho do professor *vs* trabalho do participante? • Trabalho individual *vs* trabalho colaborativo *vs* trabalho cooperativo? • Tutoria, supervisão? • Interação, moderação? • Atividades síncronas *vs* assíncronas? • Tempos, momentos?
Recursos	
Elencar os recursos necessários à concretização das atividades	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Recursos para o professor *vs* recursos para o aluno • Vídeos, demonstrações (para visualização) • Simulações e outras aplicações interativas para manipulação e exploração • Resolução de problemas • Exercícios para aplicação de conhecimentos • Recursos temáticos específicos (ambientes virtuais, sites, blogues, etc.) • Documentos para leitura (livros, papers)
Avaliação	
Explicitar as modalidades de avaliação selecionadas e atividades respetivas	*Aspetos e nuances a considerar do ponto de vista pedagógico*
	• Avaliação de diagnóstico (pré-requisitos) • Avaliação formativa (retroativa, interativa, proativa) • Avaliação sumativa (verificação das aquisições), certificação? • Auto-avaliação, avaliação por pares? • Estratégia adaptativa (algoritmos, aplicações inteligentes)? • ...

Tabela 2: Guião para desenvolvimento dos conteúdos.

Numa fase posterior os guiões viriam a servir de base à experimentação e avaliação interna através da concretização de um exercício de desenho de um curso em formato MOOC na área de Matemática, um dos primeiros protótipos neste formato a ser produzido neste contexto.

5. Reflexão final

A estratégia pedagógica que os MOOC representam tem permitido, sobretudo, que escolas, mesmo as mais modestas no número de estudantes inscritos, mas de reconhecido mérito científico e pedagógico, difundam os seus conteúdos curriculares em larga escala e a um nível impensável há algumas décadas atrás. Subjacente parece estar a ideia de criarem num futuro a curto ou médio prazo um conjunto de recursos com a necessária escalabilidade para atingir o qualificador de massivo, usando conteúdos e soluções já existentes, ou a conceber, sem deixar de garantir a autenticidade dos saberes e, em última instância, a qualidade das habilitações fornecidas aos estudantes, continuando dessa maneira a garantir a confiança dos atuais empregadores e recrutadores.

Embora seja ainda muito cedo para perceber em que medida os MOOC representarão um elemento fundamental do ensino superior do futuro, parece-nos que não acompanhar este movimento seria perder a liderança num segmento com elevado potencial, com as consequências que daí poderiam resultar a médio e longo prazo para muitas instituições direta ou indiretamente relacionadas com a formação e educação da sociedade em que estão inseridas.

Uma análise mais geral da situação atual sugere que a oferta de MOOC é incontornável no âmbito universitário. Apesar de não existir um modelo claro para o financiamento dos MOOC, algumas das principais universidades passaram a investir parte do seu orçamento neste modelo, o que lhes poderá ajudar a disputar os melhores alunos à escala global, manter e solidificar o seu posicionamento nas suas áreas de conhecimento e sobretudo atingir novos mercados.

Apesar de todo o investimento já realizado, não é ainda claro, no entanto, qual a oferta que melhor servirá os interesses do mercado e, na verdade, são muito diferentes as abordagens em função dos operadores. Se uns optam por oferecer um leque restrito de formações de elevada qualidade, outros apostam numa política de "inundação" não criteriosa do mercado, possivelmente para melhor o conhecerem e, assim, poderem evoluir para metodologias mais adequadas e mais bem fundamentadas.

6. AGRADECIMENTOS

O trabalho aqui apresentado integra-se num projeto mais vasto parcialmente financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia sobre temas concretos das áreas de Matemática e Física: *Design de vídeos para MOOC: desafios da concepção e produção de materiais de ciências básicas* (Projeto Nº 135/ID/2014). Constitui a extensão de uma publicação anterior focada sobretudo na questão da produção de vídeos para cursos em formato MOOC (Moura Santos, Costa, Viana & Guedes Silva, 2015). A equipa do projeto manifesta o seu agradecimento à FCT pelo apoio e aos colegas que contribuíram para o desenvolvimento das ideias aqui apresentadas, em particular todos os que participaram no Seminário realizado no Tagus Park em fevereiro de 2015. Como não poderia deixar ser, o agradecimento é extensível também aos diferentes responsáveis das escolas a que pertencem os autores e que serviram de contexto e inspiração para a reflexão.

7. REFERÊNCIAS

Almeida, A. N. [Coord.] (2008). *Crianças e Internet: Usos e Representações, a Família e a Escola*. *In* http://www.crinternet.ics.ul.pt (consultado em julho de 2015).

Anderson, T. (2004). Toward a Theory for Online Learning. *In* J. Anderson e F. Elloumi (Eds.). *Theory and practice of online learning*. Athabasca, AB: Athabasca University, pp. 33-60.

Assmann, H. (2005). *Redes Digitais e Metamorfose do Aprender*. Rio de Janeiro, Petrópolis: Vozes.

Bartolomé, A. & Steffens, K. (2015). Are MOOCs Promising Learning Environments?. *Media Education Research Journal*, 44 (22), 91-99.

Bartolomé, A. (2008). A Web 2.0 e os novos paradigmas da aprendizagem. *Open Education Europa*. Disponível em: http://www.openeducationeuropa.eu/pt/node/4012

Beyer L. (2004). Direções do currículo: as realidades e as possibilidades dos conflitos políticos, morais e sociais. *In Currículo sem fronteiras*, 4, 72-100.

Canário, R. (2005). *O que é a Escola? Um "olhar" sociológico*. Porto: Porto Editora.

Castells M. (2002), *A Sociedade em rede*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2002.

Chorianopoulos, K. & Giannakos, M. N. (2014). Usability Design for Video Lectures. Disponível em http://www.academia.edu/5174615/ Usability-Design-For-Video-Lectures

Cobo, C. & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una Nueva Ecología de la Educación*. Barcelona: Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.

Chorianopoulos, K. & Giannakos, M. N. (2014). Usability Design for Video Lectures. Disponível em: http://www.academia.edu/5174615/Usability-Design-For-Video-Lectures.

Costa, F., Rodríguez, C., Cruz, E. & Fradão, S. (2012). *Repensar as TIC na Educação. O Professor como Agente Transformador*. Carnaxide: Santillana.

Costa, F. (2009). Aprendizagem, Criatividade e Inovação: Factores-Chave de Mudança na Sociedade do Século XXI. *In* Associação Industrial Portuguesa (Ed.). *Creative Learning. Innovation Marketplace*. Lisboa: Associação Industrial Portuguesa, pp. 63-71.

Cruz, S. (2009). *Proposta de um modelo de integração das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Práticas Letivas: o aluno de consumidor crítico a produtor de informação online*. Tese de doutoramento em Ciências da Educação, Universidade do Minho, Portugal.

De Boer, J. (2013). *edX's First Course Research Highlights*. Acedido em 02/10/2014, em: https://www.edx.org/blog/edxs-first-course-research/1013.

Demaree, D., Kruse, A., Pennestri, S., Russell, J., Schlafly, T. & Vovides, Y. (2014). From Planning to Launching MOOCs: Guidelines and Tips from GeorgetownX. *E-Learning, E-Education, and Online Training*, 138, 68-75.

Diwanji, P., Simon, B.P., Märki, M., Korkut, S. & Dornberger, R. (2014). Success Factors of Online Learning Videos. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL)*, 125-132.

Gonçalves B. C. (2010). *O desenvolvimento das comunidades de aprendizagem online: um estudo de caso na formação de professores no Amazonas*. Tese de Doutoramento em Ciências da Educação, Universidade do Minho.

Goodyear, P. & Ellis, R. (2010). Expanding Conceptions of Study, Context and Educational Design. *In* R. Sharpe, H. Beetham & S. Freitas (Eds). *Rethinking Learning for a digital age. How learners are shaping their own experiences*. Routledge: New York, pp. 100-113.

Guo, P., Kim, J. & Rubin, R. (2014). How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. *Proceedings of the first ACM Conference on Learning@ scale conference*, 41-50.

Kim, J., Guo, P., Seaton, D.T., Mitros, P., Gajos, K. Z. & Miller, R.C. (2014). Understanding In-Video Dropouts and Interaction Peaks in Online Lecture Videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference*. Acedido em 11/3/2015, em http://www.eecs.harvard.edu/~kgajos/papers/2014/ kim14video.pdf

Marsh C.J. & Willis G. (2006). *Curriculum: alternative approaches, ongoing issues*. Pearson Education, USA.

Mcauley, A., Stewart, B., Siemens, G. & Cormier, D. (2010). *The MOOC Model for Digital Practice*. Acedido em 29/03/2015, em http://www.edukwest.com/wp-content/uploads/2011/07/MOOC_Final.pdf.

Mejias, U. (2005). *A Nomad's Guide to Learning and Social Software. The Knowledge Tree*. Acedido em 02/10/2014, em http://goo.gl/pC6rz.

Moura Santos A., Costa F., Viana J. & Guedes Silva A. (2015). Estratégias para Desenho e Produção de Vídeos para Cursos em formato MOOC. *In* M.J.Gomes, A. Osório & J. Valente (Eds.). *Actas da IX Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2015. Meio Século de TIC na Educação*. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, pp. 828-840.

Nóvoa A.(2005). *E vid ente mente. Histórias da educação*. Porto: Edições ASA.

Owen, M., Grant, L., Sayers, S. & Facer, K. (2006). *Social Software and Learning*. United Kingdom: Futurelab. Disponível em: http://goo.gl/i9qzP.

Pacheco J.A. (2001). Currículo e tecnologia: a reorganização dos processos de aprendizagem. *In* A. Estrela & J. Ferreira (orgs). *Tecnologias em educação: estudos e investigações. X Colóquio da AFIRSE*, pp. 66-76.

Reilly, E. (2009). What is Learning in a Participatory Culture? *Threshold Magazine*, 8.

Roldão, M. C. (2011). *Um currículo de currículos*. Chamusca: Edições Cosmos.

Rosselle, M, Caron, P. & Heutte, J. (2014). A Typology and Dimensions of a Description Framework for MOOCs. *In* U. Cress e C. D. Kloos, *European MOOCs Stakeholders Summit 2014, eMOOCs 2014*, pp.130-139. Acedido em 25/02/2015, em http://www.emoocs2014.eu/sites/default/files/Proceedings-Moocs-Summit-2014.pdf.

Schaffert, S. e Hilzensauer, W. (2008). On the way towards Personal Learning Environments: Seven crucial aspects. *eLearning Papers*, 9. Disponível em: http://www.elearningeuropa.info/files/media/media15971.pdf.

Selwyn, N. (2011). Em Defesa da Diferença Digital: uma Abordagem Crítica sobre os Desafios Curriculares da Web 2.0. *In* P. Dias & A. Osório (Orgs.). *Aprendizagem (In)Formal na Web Social*. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.

Sharpe, R., Beetham, H. & Freitas, S. (Eds) (2010). *Rethinking Learning for a Digital Age. How learners are shaping their own experiences*. Routledge: New York.

Stadler, J. & McWilliam, K. (2009). *Screen Media: Analysing Film and Television*. Allen & Unwin: Crows Nest, Australia.

Turker M. & Zingel S. (2008). Formative interfaces for scaffolding self regulated learning in PLEs. *eLearning Papers*, 9. Disponível em http://www.elearningeuropa.info /files/media/media15975.pdf.

Viana J. (2012). Os jovens e a Web 2.0: uma conexão ou um mito? *In* J. F. Matos *et al*. (Org.). *Atas do II congresso internacional TIC e Educação*, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Disponível em http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/272.pdf

Xiao, J., Jiang, B., Xu, Z. & Wang, M. (2014). The usability research of learning resource design for MOOCs. *2014 International Conference on Teaching, Assessment and Learning (TALE)*, pp.277-282.

Materialidade e Práticas de Consumo de Meios de comunicação em Rede

Manuel José Damásio e Sara Henriques, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Resumo

As tensões do passado entre conteúdo e materialidade impediram os investigadores em diferentes áreas de formarem uma conceptualização mais aprofundada do papel desempenhado pelo caráter material das tecnologias de comunicação na formação de configurações sociais e formas culturais de expressão, nomeadamente naquilo que as mesmas implicam para diferentes práticas educativas e didáticas. Com base nos resultados de um projeto de investigação comparada sobre os públicos europeus, examinamos a inter-relação entre as facetas materiais das tecnologias de comunicação e as práticas que estas possibilitam do lado dos públicos, para posteriormente nos focarmos num caso concreto nacional de aplicação destas tecnologias em contextos de inovação didática no ensino superior Português. As relações entre "antigos" meios de comunicação em massa, como a televisão, e "novos" meios de comunicação em rede, como a Internet, são discutidas, com um enfoque nas transições entre diferentes tecnologias de comunicação e os processos de substituição ou suplementação que ocorrem nesses contextos.

Palavras-Chave: media; mobilidade; materialidade; práticas de uso e consumo; tecnologias da comunicação.

Abstract

Past tensions between content and materiality prevented researchers from better understanding the role media technologies' material facet have in defining social settings and cultural forms of expression, including that which have an educational and didactic component. Based on the results of a comparative international research project on the European publics, we examine the interrelationship between the material aspects of media technologies and the practices they allow for on the public's side. Later we focus in a national case dealing with the application of these technologies in local higher education contexts of innovation. Relations between "old" media mass, such as television, and "new" networked and individualized media, like the Internet, are discussed, with a focus on the transitions between different media technologies and processes of replacement or supplementation that occur during these transitions.

Keywords: media, mobility, materiality, use and consumption practices, communication technologies

1. INTRODUÇÃO

O estudo dos meios e tecnologias de comunicação pode ser feito através de várias bordagens que irão, em última análise, não só enquadrar a nossa investigação, mas também definir o alcance das nossas conclusões. O papel desempenhado pela faceta

material das tecnologias da comunicação na cada vez maior influência que essas tecnologias têm na nossa vida diária é uma abordagem possível ao estudo dos meios e tecnologias da comunicação. A materialidade corresponde ao caráter físico e à existência de artefactos que são úteis e utilizáveis para certos fins. Mas a noção de materialidade vai mais além, ao apontar para a relação dinâmica entre artefactos, ações e configurações sociais que moldam os processos de mediação dos públicos contemporâneos (Lievrouw, 2014). Quando considerada tal análise num contexto educativo, verificamos que essa faceta material das tecnologias pode ter um papel central no desenvolvimento e integração de soluções inovadoras em contextos educativos.

Pretendendo ir para além das abordagens deterministas, os estudos de comunicação têm frequentemente negligenciado a relevância dos componentes materiais dos meios de comunicação em favor de abordagens mais discursivas ou socialmente orientadas. No contexto dos estudos em educação, a preocupação com as tecnologias da comunicação segue uma tendência similar.

Como constructos complexos que apresentam múltiplas características, as tecnologias da comunicação estão intimamente relacionadas com os indivíduos que as utilizam e consomem o conteúdo que estas simbolicamente fornecem. A estes conjuntos de indivíduos habituámo-nos a chamar «os públicos». As transformações na compreensão destes públicos - especificamente a sua conceptualização como utilizadores «ativos» (Livingstone, 1999) – têm desempenhado um papel decisivo na forma como encaramos as tecnologias da comunicação. A disseminação dos perfis comportamentais destes "públicos" pelos mais variados tipos de atividades, como por exemplo as educativas, convidam-nos a desenvolver projetos de investigação que estabeleçam a relação entre os comportamentos que estes públicos patenteiam no consumo de conteúdos, por exemplo de entretenimento, e o seu comportamento expetável em outros contextos, por exemplo o educativo.

Diferentes visões construtivistas (MacKenzie & Wajcman, 1999) enquadraram aquilo que ficou conhecido como a teoria da formatação social da tecnologia (Williams & Edge, 1996), um quadro teórico que deixa pouco espaço para uma reflexão sobre o papel desempenhado pelas características materiais das tecnologias de comunicação na formação dos comportamentos dos públicos. Um meio caminho entre um forte determinismo tecnológico e um determinismo social foi proposto pela teoria da domesticação (Silverstone, 2005), uma visão que privilegia uma abordagem mais

heterogénea através da qual a tecnologia e as ações individuais são mutuamente moldadas.

A tensão entre conteúdo e materialidade tem frequentemente impedido que os investigadores reconheçam plenamente o papel desempenhado pelos artefactos no processo de comunicação, e criou uma lacuna na investigação entre o lado do consumo/conteúdo e o lado material das tecnologias de comunicação (Boczkowski & Siles, 2014). Uma das manifestações desta lacuna é o facto de que grande parte da investigação citada sobre públicos, é orientada em exclusivo para os processos de receção e raramente olha para o papel que os artefactos têm neste contexto. A teoria do *medium* de Innis e as abordagens centradas na difusão das inovações de Rogers, encontram-se entre as poucas tentativas da investigação em comunicação orientadas para a compreensão do significado das características tecnológicas para os processos de comunicação. Crucial para a compreensão destes processos é investigar a forma como os indivíduos gerem e organizam a sua utilização dos *media,* e práticas de consumo associadas, em função dos artefactos disponíveis e das possibilidades – "*affordances*" – manifestadas por estes (Gibson, 1982).

O ponto de partida para este capítulo são os resultados de um esforço Europeu de investigação colaborativa e comparada focado na compreensão das transformações dos públicos Europeus no contexto de um cenário de mutação dos media. Iremos olhar particularmente para os meios de comunicação em massa (rádio e TV) e os meios de comunicação em rede (Internet e redes sociais) e as relações dinâmicas entre os artefactos que suportam essas tecnologias e as práticas de produção e consumo que estes implicam por parte dos públicos. As abordagens anteriores destacaram, ou a natureza conflituosa desta relação, com os novos meios de comunicação em rede constituindo-se como substitutos dos meios de comunicação de radiodifusão mais antigos, ou a natureza suplementar destas tecnologias (Althaus & Tewksbury, 2010). Muitas destas abordagens centraram-se nas mensagens (DuttaBergman, 2004) e menos na forma como a materialidade dos meios de comunicação definiu as interações entre artefactos e práticas (Lievrouw, 2014). É esta materialidade que torna os artefactos úteis e utilizáveis durante um determinado período e em determinadas condições, uma definição de materialidade que levou Bruno Latour (1991) a afirmar que a tecnologia é a sociedade tornada durável. É também precisamente esta materialidade que consideramos constituir o eixo central de introdução de diferentes inovações em contexto educativo.

O nosso principal objetivo é discutir a relação entre «antigos» meios de comunicação em massa e «novos» meios de comunicação em rede, com enfoque nas complementaridades e processos de substituição que ocorrem entre os mesmos, especialmente quando se considera o caráter material da tecnologia e se relaciona o mesmo com contextos culturais e sociais. A nossa perspetiva relaciona a dimensão material destes diferentes meios de comunicação (que se manifesta em diferentes práticas de utilização) com os padrões de consumo associados a esses mesmos meios de comunicação. A nossa hipótese central é a de que somos hoje confrontados com um *momentum* específico de evolução e transformação dos meios de comunicação (Hughes, 1994) no contexto do qual os processos de consumo dos meios de comunicação em massa estão a ser substituídos, complementados e suplementados por práticas de utilização de meios de comunicação em rede, que progressivamente se estenderão a todos os campos da atividade social, nomeadamente o campo educativo, tendo como motor de inovação e adoção, diferentes facetas materiais destas.

2. Problemas e Questões: Tecnologia dos *media* e Práticas de uso e consumo

Ao longo deste texto discutimos três problemas centrais, todos eles relacionados com a interação entre *tecnologia*: artefactos; *ações* (comportamentos dos públicos); e *formações sociais* (variações sociais e culturais). Iremos abordar primeiro o consumo de meios de comunicação em massa e meios de comunicação em rede – antigos e novos meios de comunicação; meios de comunicação de radiodifusão e em rede - na Europa. Ao fazermos isso, iremos debruçar-nos sobre a relação entre os artefactos (por exemplo, rádio) e as ações realizadas através dos mesmos, como manifestações de práticas que apontam para configurações sociais específicas que correspondem à expressão de padrões específicos de meios de comunicação (Lievrouw, 2014). Posteriormente, iremos equacionar se é possível gerar perfis baseados em práticas dos utilizadores que correspondem a diferentes configurações do processo de mediação, e se tais perfis podem ser aplicados em contextos educativos. Em segundo lugar, pretendemos discutir se estamos perante processos de complementaridade ou de substituição entre meios de comunicação de radiodifusão ou em rede, e queremos relacionar tal com a noção de materialidade, especialmente quando se trata de avaliar se as perceções de inovação em características materiais atuam como impulsionador para a adoção e posterior apropriação de uma tecnologia. Em terceiro lugar, pretendemos confrontar as dimensões materiais e sociais das tecnologias dos

meios de comunicação, explorando se diferentes atitudes e comportamentos dos utilizadores se correlacionam com processos de apropriação diferentes ou complementares que poderão resultar num determinado *momentum* histórico.

As motivações e atitudes manifestadas pela população empiricamente estudada – públicos de meios de comunicação em vários países europeus - informam as nossas hipóteses em torno do tema central da relação entre o consumo de meios de comunicação e a materialidade tecnológica. Não assumimos que as ações dos utilizadores são inteiramente moldadas pelas características materiais dos diferentes meios de comunicação, mas postulamos que a materialidade tem um papel claro na definição dos processos de consumo - ao mesmo tempo que é igualmente moldada por eles - com a difusão de novas entidades materiais que geram novas práticas e, simultaneamente, complementam as já existentes.

- A nossa hipótese nuclear (H1) é que a natureza material de determinadas tecnologias de comunicação influencia as atividades dos utilizadores, com práticas distintas resultantes dessa materialidade.

- Na sequência disto, a nossa hipótese H2 postula: a articulação entre artefactos e práticas reflete características distintas de acordo com as diferenças culturais, demográficas e económicas que têm como consequência, ou a substituição ou a suplementação, de tecnologias existentes por outras mais recentes, fenómeno esse que depende mais das possibilidades dessas tecnologias tais como percebidas pelos indivíduos que delas se apropriam do que das características efetivas da tecnologia.

- A seguir a H2, postulamos igualmente H3: a articulação entre artefactos e práticas apresenta características distintas que resultam em diversas configurações sociais.

- A nossa hipótese final (H4) afirma que os chamados novos meios de comunicação complementam os meios de comunicação mais antigos, porque têm as mesmas possibilidades que estes e as complementam com possibilidades extras para a interação social que são variavelmente apropriadas pelos públicos de acordo com as configurações sociais onde estão envolvidos. Em contexto educativo, tal processo resulta na apropriação de uma inovação, tal como os dados empíricos de disseminação da aplicação proposta em contexto local, o vêm demonstrar.

3. Enquadrar o Problema: Construção Social da Tecnologia *Versus* Determinismo Tecnológico

O nosso estudo conduzido no âmbito do projeto *e-audiences* esteve focado no consumo e nas práticas de produção conduzidas pelos públicos e na análise das interações, expressões e processos culturais em que os indivíduos estão envolvidos nesse contexto. O caráter material e observável das tecnologias da comunicação foi aqui incluído tomando a relação entre os artefactos (por exemplo, rádio) e a atividade executada (por exemplo, o consumo de notícias) como chave para a análise. Consideramos esta abordagem baseada na prática como uma forma de transcender as tensões mais antigas entre as formas sociais ou tecnológicas de determinismo, permitindo-nos concentrar no consumo e materialidade como aspetos de um único processo.

Um contributo crucial para esta abordagem foi apresentado por Lievrouw (2014) na sua formulação do quadro de mediação representado na Figura 1. Este quadro procura articular artefactos, práticas e configurações sociais com referência a três formas de mudança rotuladas como *reconfiguração* - a transformação de artefactos materiais através das ações das pessoas; *remediação* - a transformação das práticas dos indivíduos como consequência do envolvimento comunicacional; e *reforma* - um processo no qual padrões sociais emergem da relação entre artefactos e práticas. Esta estrutura dinâmica permite-nos compreender como o conteúdo e a materialidade se modelam em contextos específicos e, mais particularmente, como diferentes configurações sociais podem resultar do processo. Para esclarecer este processo, introduzimos o conceito de possibilidades/*affordances* (Hutchby, 2001) como oportunidades para agir que as coisas (objetos de comunicação materiais) apresentam às pessoas (públicos). Contextos culturais distintos podem promover diferentes possibilidades que irão resultar em diferentes configurações ou práticas sociais para tipos idênticos de materialidade.

O nosso trabalho aborda a interligação entre meios de comunicação de radiodifusão e meios de comunicação em rede individuais, partindo de um ponto de vista que os enquadra como formas integradas que variam em termos materiais mas que são construídos em processos culturais e sociais idênticos.

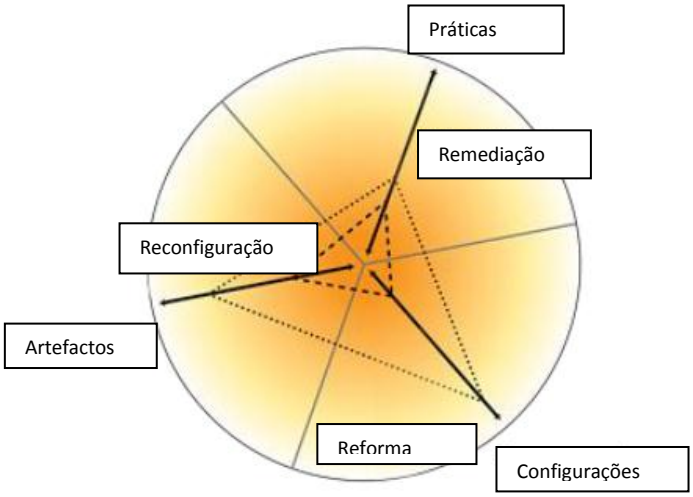


Figura 1: Quadro de mediação (de Lievrouw, 2014).

O determinismo tecnológico, centrado nos meios de comunicação como artefactos ou instituições, foi hoje substituído por abordagens que estão mais preocupadas com a análise de práticas comunicacionais e com a forma como diferentes fluxos de comunicação se cruzam através de diferentes categorias de meios de comunicação (Jensen, 2013; Jensen & Helles, 2011). Esta perspetiva implica um afastamento de questões de transmissão, efeitos e acesso, e uma aproximação a perguntas que colocam em primeiro plano práticas culturais, atividades colaborativas ou individuais e, em particular, os processos de construção social das tecnologias onde o enfoque está nos utilizadores e nas atividades por estes realizadas, e não tanto na especificidade dos meios de comunicação como determinantes tecnológicos. Estas abordagens, por sua vez, caíram frequentemente num tipo de determinismo social que simplifica demasiado a relevância das dimensões materiais dos meios de comunicação e a influência que estas exercem nos processos de uso e apropriação. A questão da interligação entre os meios de comunicação (Livingstone, 1999) e da relação dos meios de comunicação com outras instituições sociais e culturais – ou seja, sistemas técnicos - emerge aqui como fundamental. A noção de materialidade, conforme aqui apresentada, alivia a tensão e introduz a noção de prática como um termo integrativo.

A visão inicial da relação entre meios de comunicação em rede e meios de comunicação de radiodifusão previa uma substituição dos primeiros pelos segundos. A substituição dos meios de comunicação pressupõe que os utilizadores analisam e selecionam os meios de comunicação que melhor atendem às suas necessidades e objetivos numa determinada atividade ou ação mediática, substituindo um meio de

comunicação pelo outro de acordo com as suas necessidades (Lin, 2001). De acordo com esta teoria, a chegada da Internet implicaria que as pessoas iriam ver menos televisão, ouvir menos rádio, ou passar menos tempo a ler jornais (Wurff, 2011). Pela mesma lógica, em contexto educativo por exemplo de ensino a distância, a utilização da internet sucede logicamente à utilização da televisão.

No entanto, pouca evidência empírica confirmou a ideia de que a utilização da Internet desloca a utilização de outros meios de comunicação. Em vez disso, alguns estudos até indicam o contrário, observando uma relação simbiótica entre os meios de comunicação como parte do nosso ambiente social e cultural (Althaus & Tewksbury, 2000) e, particularmente, observando o facto de que a utilização da Internet não desloca a leitura de meios de comunicação impressos ou a utilização da radiodifusão (van Dijk, 2006). Assim, as teorias da complementaridade dos meios de comunicação sugerem que é provável que as pessoas que consomem um determinado meio para coligir informações numa área particular, também consumam outros meios de comunicação que contêm informações nessa área específica (Dutta-Bergman, 2004).

Por outro lado, a quantidade de tempo gasto com diferentes tipos de meios de comunicação constitui o centro da teoria da deslocação. Com base no argumento de que as pessoas têm uma quantidade limitada de tempo para gastar no consumo de diferentes meios de comunicação, os teóricos da deslocação argumentam que o consumo de diferentes meios de comunicação é impulsionado por um jogo de soma zero na competição por públicos e receitas (Dutta-Bergman, 2004).

A concorrência também está documentada no domínio da teoria da deslocação, o que sugere que o tempo gasto em novos meios de comunicação reduz o tempo gasto em meios de comunicação tradicionais (Kayany & Yelsma, 2000). Central para estas teorias baseadas na concorrência, é o tratamento monolítico de tipos de meios de comunicação como entidades homogéneas com diferentes membros do público a terem as mesmas experiências com o consumo de um determinado meio, independentemente dos tipos de conteúdo e características do público. Esta comparação de nível agregado não capta as diferenças nos efeitos de diferentes meios e tecnologias da comunicação que resultam do conteúdo utilizado. Afinal, diferentes utilizadores utilizam diferentes conteúdos para diferentes funções e para cumprir objetivos diferentes (Kayany & Yelsma, 2000.)

A relação entre estas duas formas de meios de comunicação (de massa e em rede) pode ser entendida em termos das oportunidades de gratificação que oferecem

(Wurff, 2011). Quando diferentes formas se sobrepõem, acontece concorrência. No entanto, um nível mais baixo de sobreposição indica que os meios de comunicação podem servir necessidades diferentes, levando a um estado de complementaridade. Se o foco da teoria da deslocação dos meios de comunicação é a relação entre as horas gastas em diferentes meios de comunicação, o foco da teoria da complementaridade é a comparação da utilização e não utilização de diferentes tipos de meios de comunicação por áreas de conteúdo.

As pessoas podem estar motivadas para utilizar a Internet pelas mesmas razões pelas quais ligam a televisão. Estudos que analisaram os motivos para a utilização da Web concluíram que, tal como a televisão, a Internet tende a satisfazer necessidades de entretenimento, evasão e interação social (D' Ambra & Rice, 2001). Como consequência, a sobreposição entre as gratificações e as oportunidades de gratificação oferecidas pelas notícias on-line e tradicionais pode ser reduzida, levando a maiores oportunidades de complementaridade entre meios de comunicação em rede e de massa (Chyi & Lee, 2013).

A Internet envolve múltiplos modos de comunicação que operam simultaneamente e apresentam diferentes possibilidades. Também permite a interatividade interpessoal. A complementaridade é reforçada pelo aparecimento dos meios de comunicação digitais e sociais que criam a necessidade de ir além dos modelos simples e passar para ecossistemas mais complexos de produção e distribuição de informação (Newman, Dutton, & Blank, 2012). A mobilidade reforça ainda mais este processo. As tecnologias digitais em geral, e a Internet em particular, integrando formas de comunicação um-para-um, um-para-muitos e muitos-para-muitos, convidam os investigadores a esclarecer a relação entre tecnologia e práticas: «um meio material pode suportar várias práticas comunicativas; algumas práticas comunicativas viajam bem entre meios de comunicação; e algumas práticas familiares voltam em grande estilo quando novas plataformas se tornam disponíveis» (Jensen, 2011, p. 13).

4. MÉTODO

Todos os dados e resultados descritos neste artigo são retirados de um projeto de investigação europeu que foi realizado em 2013/2014 em nove países europeus. O projeto consistiu num inquérito on-line com uma amostra de mais de 10.000 inquiridos. Com participantes da Bélgica, Croácia, Dinamarca, Alemanha, Hungria, Israel, Itália, Polónia, Portugal, o espectro geográfico do projeto cobriu uma grande variedade de regiões culturais e geográficas europeias (Damásio et al, 2015).

O inquérito incidiu, entre outros aspetos, sobre as formas através das quais as pessoas utilizam e consomem diferentes meios de comunicação em diferentes países europeus. O instrumento final incluiu 28 questões divididas em subsecções de utilização de meios de comunicação, local de utilização de meios de comunicação, meios de comunicação na vida diária e demografia.

Devido à sua amplitude, não é nossa intenção explorar todo o estudo aqui, mas sim examinar questões específicas relacionadas com os problemas levantados e as hipóteses apresentadas anteriormente. Assim, os resultados irão centrar-se numa exploração inferencial de um conjunto limitado de perguntas selecionadas e uma análise multivariada mais exploratória para traçar perfis de consumo de meios de comunicação como função de práticas distintas.

Todos os dados foram analisados com a ajuda do *software* SPSS (v.20). Foram escolhidos testes não paramétricos devido ao caráter assimétrico da distribuição da amostra e ao facto de que as variáveis não representam uma distribuição normal ou variações homogéneas. Foram utilizados os testes Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. A análise de *cluster* também foi realizada com base em medidas de dessemelhança da distância Euclidiana e utilizando agrupamento de dois passos (Maroco, 2007). Complementarmente, são apresentados resultados exploratórios (n=1205) recolhidos através metodologia de World Café (Brown & Isaacs, 2014), na sequência do processo de introdução de uma inovação específica no contexto de várias IES Portuguesas.

5. Resultados: Utilização de Meios de comunicação e Perfis de Consumo

Para analisar a forma como diferentes materialidades dos meios de comunicação e práticas comunicativas se relacionam entre si, se os novos meios de comunicação estão a substituir os antigos meios de comunicação, e qual é a relação entre os meios de comunicação de massa e os meios em rede no contexto das práticas de consumo, foram selecionadas duas questões-chave do inquérito. Uma análise exploratória foi igualmente realizada através de um modelo de *cluster* que foi concebido para incluir estas variáveis juntamente com variáveis demográficas e outras questões consideradas relevantes para esta análise. As duas questões específicas foram escolhidas porque, por um lado, abordavam o *artefacto* (tempo gasto na utilização de um determinado artefacto de meio de comunicação), juntamente com a *prática* (tempo utilizado para executar uma determinada atividade) e, por outro lado, permitiram-nos relacionar práticas com sistemas materiais (tanto meios de comunicação em massa mais antigos como meios de comunicação em rede mais

recentes). Assim, a análise leva a uma discussão de questões relativas à substituição e suplementação e à sua relação com materialidade e práticas de consumo.

Em relação à primeira questão, sobre o tempo gasto em diferentes tecnologias de comunicação para a realização de diferentes práticas, a Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para esta questão.

Da leitura da tabela pode-se verificar que predominam as práticas tradicionais quando comparadas com as práticas associadas aos meios on-line ou móveis, exceto para a leitura de jornais e revistas. Os resultados sugerem que as pessoas ainda preferem utilizar os meios de comunicação tradicionais (massa), percebendo-se uma equivalência entre as condições materiais de um meio e as suas possibilidades. Esta conclusão confirma a H1: a natureza material das tecnologias dos meios de comunicação influencia as práticas associadas.

	Mínimo	**Máximo**	**Média**	**Desvio Padrão**
Viu televisão num aparelho de TV	0	1250	125,69	112.129
Viu televisão num computador	0	1440	27.35	79.924
Viu televisão num telemóvel	0	1000	4.35	34.751
Ouviu rádio num aparelho de rádio	0	4238	76.53	144.654
Ouviu rádio num computador	0	1000	21.61	77.211
Ouviu rádio num telemóvel	0	800	5.73	29.705
Leu jornais e revistas na versão impressa	0	960	18.35	32.691
Leu jornais e revistas na Internet	0	1000	24.79	41.974
Leu livros na versão impressa	0	1020	25.60	54.789
Leu livros na versão eletrónica	0	1080	5.89	29.819
Ouviu audiolivros	0	1440	1.76	20.554

Tabela 1: Quanto Tempo Gastou com os Seguintes Meios de Comunicação Ontem? (em minutos)

Os resultados da análise cruzada dos dados da tabela 1 com as variáveis género, idade e escolaridade vieram confirmar a h2 (Damásio et al, 2015): encontramos diferenças significativas em termos das práticas de consumo dos meios de comunicação dos inquiridos para um mesmo artefacto material quando se consideram diferentes características demográficas. Para explorar ainda mais a relação entre a materialidade dos diferentes meios de comunicação e os processos associados de complementaridade ou substituição, nomeadamente quando se consideram variações no consumo de meios de comunicação em função de diferentes variáveis demográficas e culturais, as respostas a uma segunda questão também foram

analisadas: «Quanto tempo gastou com as seguintes tarefas on-line?» A questão referia-se a tarefas como "Ler as notícias", "ler e escrever e-mails", "fazer download de música", "jogar jogos on-line e utilizar sítios de redes sociais", "chats", "sítios web", "fóruns", "blogues", "serviços bancários ou serviços de reservas". A Tabela 2 apresenta os resultados descritivos para esta questão.

As práticas *on-line* mais comuns foram a utilização de sítios de redes sociais, escrever e ler e-mails, e obter notícias ou pesquisar sítios web relativos a interesses particulares ou *hobbies*. Escrever entradas em sítios de debates ou blogues, bem como compras on-line, serviços bancários, ou reservas de viagens on-line, foram práticas menos comuns.

	M	**DP**
Obter as notícias	22.23	36.175
Ler e escrever *e-mails*	32.85	54.976
Fazer *downloads* de música, filmes ou *podcasts*	7.39	39.762
Jogar jogos de computador on-line	19.40	54.912
Utilizar sítios de redes sociais	39.42	78.504
Utilizar programas de chat	9.59	44.975
Ler entradas em sítios de debates, blogues	8.81	30.086
Escrever entradas em sítios de debates, blogues	3.10	19.799
Compras, serviços bancários, reservas de viagens on-line, etc.	5.63	16.175
Utilizar sítios web relativos aos meus interesses ou *hobbies*	21.78	46.860
Outros; por favor, especificar	5.58	34.737

Nota. MR= Rank Média; U = *Estatística de Teste Man-Whitney*

** Diferenças significativas para alfa=0,05*

*** Diferenças significativas para alfa=0,01*

****Diferenças significativas para alfa<0,001*

Tabela 2: Práticas Executadas On-line (em Minutos; N = 10,742).

Estes resultados, e o seu cruzamento com as variáveis género, idade e escolaridade, vieram suportar a convicção de que as práticas atuais de consumo de conteúdos e funcionalidades inerentes aos meios de comunicação na Europa, estão claramente alinhadas com a natureza material do artefacto ou dispositivo de comunicação específico e com as possibilidades que o mesmo representa. Assim, ver TV num aparelho de TV ou ouvir rádio num aparelho de rádio continuam a ser as práticas mais comuns, com a exceção de Ler jornais ou revistas, onde a prática on-line substitui a prática tradicional. O primeiro conjunto de resultados confirma a h1.

Considerando que as práticas de utilização de meios de comunicação tradicionais são mais prevalentes entre as pessoas mais velhas, nos níveis de escolaridade mais baixos e médios, e tanto para homens como para mulheres, as práticas de utilização dos novos meios de comunicação são mais prevalentes entre os mais jovens e em pessoas com ensino superior. Tal como mencionado, isto sugere uma mudança lenta de meios de comunicação antigos para novos, em termos de utilizações de artefactos de comunicação específicos, enquanto as atividades de conteúdo específico parecem manter o seu perfil independentemente de tal processo. Os resultados posteriores da introdução de uma app dedicada em instituições de ensino superior em Portugal vieram confirmar este dado, bem como a relevância das facetas materiais nos processos de adoção.

6. Perfis de Meios de Comunicação e Perfis de Utilizador

Para determinar se está em curso um processo de suplementação e não de substituição, fez-se um esforço para gerar perfis de utilização de meios de comunicação com base nas diferentes práticas dos utilizadores através de uma análise multivariada exploratória de *clusters* com o *software* SPSS (v.20). Para esta análise foram cruzados dados de ambos os projetos. Os métodos hierárquicos foram usados primeiramente como uma técnica exploratória para ajudar a definir o número de *clusters* para um modelo de boa qualidade. Os resultados sugerem três *clusters*, o que explica 60% da variação total. As variáveis com importância de preditor abaixo de 0,5 foram excluídas do modelo.

Para esta análise, utilizaram-se métodos e medidas de dessemelhança mais próximos, isto é, a distância Euclidiana (Johnson & Winchern, 2002). Quanto menor for a distância Euclidiana, menor a dessemelhança e mais próximas as variáveis estão. Um método de dois passos foi também utilizado para explorar e confirmar os dados.

Após esta primeira análise exploratória, procedeu-se a uma análise de *cluster* em dois passos das variáveis do grupo. As variáveis foram padronizadas durante esta operação tendo todas as variáveis contribuído de forma igual para a análise. O modelo resultante foi então analisado relativamente à sua importância e qualidade através de uma análise de regressão linear. Os resultados indicam que este modelo é altamente significativo ($F = 828.865$; $p < .01$) e explica 60% da variação total (R 2 a = 0.60). Todas as variáveis incluídas na análise afetam significativamente o modelo ($p < .01$). Os resultados identificam igualmente ver televisão num computador ($\beta = .214$), utilizar sítios de redes sociais ($\beta = .188$), e utilizar sítios web relativos a

interesses/hobbies particulares (β = .177) como as variáveis que mais contribuem para explicar o modelo. Ver a Tabela 3 para os três *clusters* obtidos e os valores para as variáveis incluídas no modelo.

Tal como ilustrado na Tabela 3, o *cluster* 1 apresenta os resultados mais baixos para todas as variáveis, o *cluster* 2 apresenta resultados médios para a grande maioria das variáveis e o *cluster* 3 apresenta os resultados mais altos para a grande maioria das variáveis.

Variáveis	***Cluster* 1**	***Cluster* 2**	***Cluster* 3**	**Importância do Preditor**	**Coeficientes padronizados B**
Utilizar sítios de redes sociais	25.47	64.8	179.84	1	0.177
Utilizar programas de *chat*	4.31	11.03	93.62	1	0.122
Utilizar sítios web relativos aos meus interesses/*hobbies*	12.66	41.08	76.41	0.87	0.178
Ler jornais na Internet	16.83	44.93	66.26	0.84	0.121
Obter as notícias	15.32	37.92	65.75	0.8	0.095
Jogar jogos de computador on-line	8.44	32.98	87.7	0.79	0.214
Ver televisão num computador	11.35	57.56	102.98	0.7	0.149
Ler e escrever e-mails	21.39	53.1	87.45	0.63	0.178
Ler entradas em sítios de debates, blogues	4.4	16.41	43.58	0.58	0.107
Ler livros na versão eletrónica	1.64	10.97	41.26	0.57	0.122
Fazer *downloads* de música, filmes ou *podcasts*	1.77	16.14	50.12	0.52	0.144
Mensagens móveis	9.93	19.99	73.55	0.5	0.188

Tabela 3: Variáveis do Cluster (médias, em minutos).

Isto significa que é menos provável que os inquiridos no *cluster* 1 desenvolvam as práticas de utilização de meios de comunicação incluídos na análise; em contraste, é

mais provável que os inquiridos no *cluster* 3 desenvolvam práticas de utilização de meios de comunicação on-line e através de um telemóvel. Relativamente à teoria de difusão de Rogers (1995), podemos referir o *cluster* 3 como «inovadores e maioria precoce», o *cluster* dois como a «grande maioria» e o *cluster* 1 «os retardatários».

Estas conclusões podem ser combinadas conforme indicado na Figura 2.

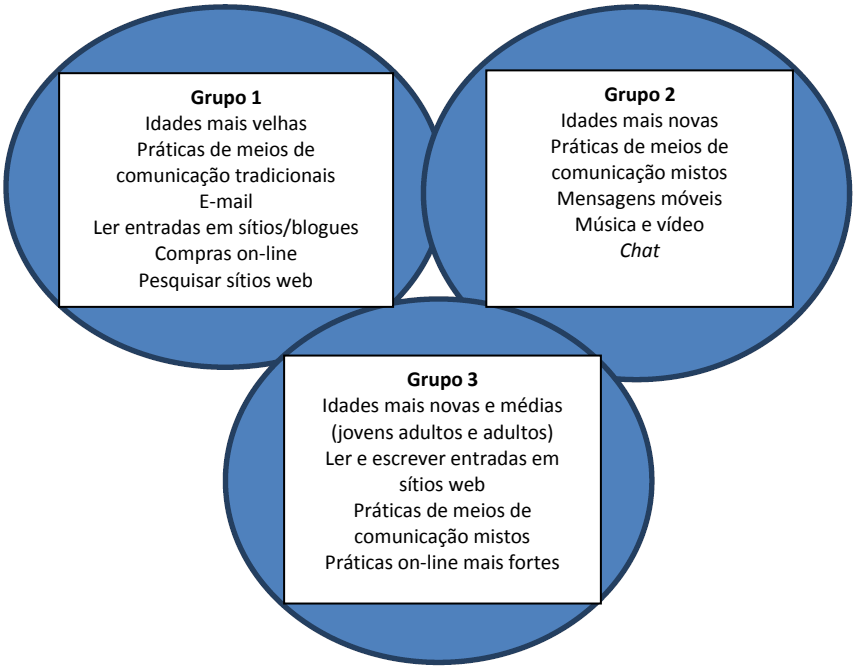


Figura 2: Perfis de consumo e práticas de utilização de meios de comunicação.

Estes padrões de consumo de meios de comunicação sugerem um conjunto distinto de inter-relações entre artefactos de comunicação, práticas de utilização e características do público, que correspondem aos modos de transformação descritos na Figura 1, apoiando assim a h3. A intersecção da materialidade dos meios de comunicação e das práticas de consumo dos utilizadores emerge em configurações sociais específicas que revelam processos de reconfiguração, mediação e reforma em curso. Os resultados também confirmam parcialmente a h4: a suplementação parece ser a norma, dependendo das perceções que os utilizadores fazem das possibilidades dos vários meios de comunicação, a definição das práticas e configurações sociais que se sucedem. Claramente, a mobilidade vem reforçar ainda mais este processo de suplementação. Assim, por exemplo, os utilizadores mais jovens de meios de comunicação que tiveram menos contacto com um determinado artefacto de comunicação no passado (televisão) podem recorrer a uma forma material que eles conhecem (o telemóvel) desde que o mesmo apresente as possibilidades necessárias para cumprir as gratificações que aqueles procuram (ver um filme). A Figura 2 ilustra

os três perfis (*clusters*), pois estes relacionam-se com diferentes práticas de utilização e padrões de consumo de meios de comunicação. A introdução da app promovida no âmbito do projeto *connect* veio reforçar a confirmação desta hipótese ao comprovar que a quase totalidade da amostra (96%) prefere realizar através de um dispositivo móvel uma tarefa associada à sua vida académica (ex. consultar notas) do que através de um outro artefacto que lhe seja menos próximo.

7. CONCLUSÕES

A presente análise questionou a linha entre materialidade e consumo numa discussão sobre a forma como os públicos se relacionam com as tecnologias da comunicação. Várias hipóteses foram apresentadas e parcialmente confirmadas, partindo do quadro de mediação de Lievrouw (2014) que se revelou fundamental na contabilização das inter-relações entre artefactos de comunicação, práticas de utilização e configurações sociais.

Tentámos equilibrar um enfoque em práticas de consumo de meios de comunicação no contexto europeu com um estudo da materialidade como característica fundamental das tecnologias de comunicação, e verificar como esta materialidade se torna decisiva em processos de adoção de inovações, por via da consideração de um caso concreto de introdução de uma app móvel em instituições de ensino superior em Portugal. Este quadro permitiu-nos identificar os diferentes grupos de utilizadores que correspondem às configurações sociais específicas emergentes numa interação dinâmica entre materialidade e consumo. Introduzimos a noção de "práticas de uso" como forma de abordar as ações comunicativas tal como elas se relacionam com a materialidade dos meios de comunicação, e a noção de "possibilidades" como forma de compreender processos de substituição ou suplementação à medida que os novos meios de comunicação são apropriados por indivíduos, grupos e sociedades. O nosso argumento central é que não se podem compreender as atitudes e comportamentos dos públicos contemporâneos, nomeadamente no que concerne à adoção de inovações, sem se considerar a materialidade dos dispositivos tecnológicos, e os processos através dos quais essa materialidade se manifesta. Ao atendermos às inter-relações entre artefactos, práticas e variáveis culturais, concluímos que o significado e o sentido das tecnologias da comunicação para os seus públicos deriva, pelo menos parcialmente, da sua materialidade.

A nossa principal conclusão é que a adoção e a apropriação de novas tecnologias de comunicação por parte dos utilizadores, patenteia uma interação e moldagem mútua

de ferramentas tecnológicas, ações humanas e formações sociais. Neste processo, a complementaridade e a suplementação de meios antigos e novos resultam, em parte, da materialidade destes mesmos meios de comunicação. Os nossos resultados demonstram que a complementaridade e a suplementação entre meios de comunicação, ao invés da substituição, são a norma e é nesses processos de suplementação que podemos encontrar a explicação para a adoção contemporânea de inovações. Assim, e em contexto educativo, devem as instituições adotar políticas orientadas para a suplementação entre meios e não para a permanente substituição de anteriores tecnologias por novas tecnologias, numa deriva errática e tantas vezes sem resultados.

8. AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve o apoio da União Europeia no âmbito do projeto *e-audiences* desenvolvido no âmbito da Acão COST IS906 "Transforming Audiences, Transforming societies", e da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do projeto CONNECTus – Mobile technologies for social interaction/tecnologias móveis ao serviço da integração social em IES. Referência 156/ID/2014

9. REFERÊNCIAS

Althaus, S. L., & Tewksbury, D. (2000). Patterns of Internet and traditional news media use in a networked community. *Political Communication*, 17, 21–45.

Boczkowski, P., & Siles, I (2014). Steps towards cosmopolitanism in the study of media technologies: Integrating scholarship on production, consumption, materiality and content. In T. Gillespie, P. Boczkowski, & K. Foot (Eds.), *Media technologies: Essays on communication, materiality and society* (pp. 53–76). Cambridge, MA: MIT Press.

Chyi, H. I., & Lee, A. M. (2013). Online news consumption. *Digital Journalism*, 1(2), 194–211.

D'Ambra, J., & Rice, R. (2001). *Emerging factors in user evaluations of the Worldwide Web. Information and Management*, 38, 373–384.

Damásio, Manuel José, Henriques, Sara, Torres da Silva, Marisa, Pacheco, Liliana, & Brites, Maria José (2015), "Between Old Broadcast Media and New Networked

Media: Materiality and Media Consumption Practices". *International Journal of Communication* 9 (2015), 1–20. ISSN: 1932–8036/20150005

Dutta-Bergman, M. J. (2004). Complementarity in consumption of news types across traditional and new media. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 48(1), 41–60.

Gibson, J. (1982). Notes on affordances. In E. Reed & R. Jones (Eds.), *Reasons for realism: Selected essays of James J. Gibson* (pp. 401–418). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Hughes, T. (1994). Technological momentum. In S. Merrit & L. Marx (Eds.), *Does technology drive history? The dilemma of technological determinism* (pp. 101–114). Cambridge, MA: MIT Press.

Hutchby, I. (2001). Technologies, texts and affordances. *Sociology*, 35(2), 441–456.

Jensen, K. B. (2011). Meta-media and meta-communication: Revisiting the concept of genre in the digital media environment. *MedieKultur*, 51, 8–21.

Jensen, K. B. (2013). How to do things with data: Meta-data, meta-media, and meta-communication. *First Monday*, 18(10). Retrieved from http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/4870/3751

Jensen, K. B., & Helles, R. (2011). The Internet as a cultural forum: Implications for research. *New Media & Society*, 13(4), 517–533.

Johnson, R., & Winchern, D. (2002). *Applied multivariate statistical analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Kayany, J. M., & Yelsma, P. (2000). Displacement effects of online media in the socio-economical contexts of households. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 44, 215–230.

Latour, B. (1991) Technology is society made durable. In J. Law (Ed.), *A sociology of monsters: Essays on power, technology and domination. Sociological Review Monograph*, 38, 103–132.

Lievrouw, L. (2014). Materiality and media in communication and technology studies: An unfinished project. In T. Gillespie, P. Boczkowski, & K. Foot (Eds.), *Media technologies: Essays on communication, materiality and society* (pp. 21–52). Cambridge, MA: MIT Press.

Lin, C. A. (2001). Audience attributes, media supplementation, and likely online service adoption. *Mass Communication & Society*, 4, 19–38.

Livingstone, S. (1999). *New media, new audiences?* London, UK: LSE Research Online.

MacKenzie, D., & Wajcman, J. (1999). Introductory essay. In D. MacKenzie & J. Wajcman (Eds.), *The social shaping of technology* (2nd ed., pp. 3–27). Buckingham, UK: Open University Press.

Maroco, J. (2007). *Análise estatística com utilização do SPSS* [Statistic analysis with SPSS]. Lisbon, Portugal: Edições Sílabo.

Newman, N., Dutton, W. H., & Blank, G. (2012). Social media in the changing ecology of news: The fourth and fifth estates in Britain. *International Journal of Internet Science*, 7(1), 6–22.

Rogers, E. (1995), *Diffusion of innovations*, New York, NY: Free Press.

Silverstone, R. (2005). Mediation and communication, In C. Calhoun, C. Rojek, & B. Turner (Eds.), *Handbook of sociology* (pp. 188–207). London, UK: SAGE Publications.

Van Dijk, J. (2006). *The network society: Social aspects of new media*. London, UK: SAGE Publications.

Williams, R., & Edge, D. (1996). The social shaping of technology. *Research Policy*, 25, 1996, 856–899.

Wurff, R. (2011). Are news media substitutes? Gratifications, contents, and uses. *Journal of Media Economics*, 24, 139–157.

Respiratory Sound Assessment Toolkit (RSAT) – A auscultação do futuro!

Marques A, Oliveira A, Semedo J, Machado A, Moreira J, Rodrigues J, Jesus L, Jácome C, Aparício J, Universidade da Aveiro

Resumo

A auscultação pulmonar (AP) apresenta inúmeras vantagens, mas o seu uso efetivo depende do treino do profissional de saúde. O ensino da AP baseia-se na auscultação de colegas e audição de sons respiratórios pré-gravados. Contudo, estes métodos de ensino não possibilitam uma compreensão detalhada (i.e., além da perceção auditiva) dos sons pulmonares, nem permitem ao estudante avaliar o conhecimento adquirido, limitando o seu raciocínio clínico. Assim, este projeto visou melhorar uma aplicação previamente desenvolvida na Universidade de Aveiro (UA), para o ensino da AP a estudantes de cursos de saúde e a profissionais de saúde.

A aplicação *Respiratory Sounds Assessment Toolkit* (RSAT)[1] foi utilizada para a aquisição e seleção de sons respiratórios de elevada qualidade provenientes de bases de dados já existentes; e para a anotação deste sons por profissionais especialistas, de forma a que estes fossem utilizados como *gold standard* no ensino dos diferentes sons respiratórios adventícios (e.g., fervores e sibilâncias). A RSAT sofreu também uma atualização de base tecnológica, para potencializar a sua utilização em contextos académicos e formativos. O cumprimento deste objetivo requereu alterações significativas na RSAT, pelo que se optou pelo desenvolvimento de uma nova aplicação que integrasse as vantagens da RSAT (i.e., anotação de sons respiratórios), mas ultrapassasse as suas limitações (i.e., permitisse a aquisição, audição, anotação e a visualização gráfica simultânea dos sons respiratórios e pudesse ser utilizada por múltiplos utilizadores)[2].

Estes processos resultaram na criação de uma base de dados de sons respiratórios característicos de várias populações (i.e., crianças – 84 sons; adultos – 519 sons; idosos – 244 sons) e várias condições respiratórias (i.e., saudáveis – 235 sons; infeções respiratórias – 385 sons; Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica – 156 sons; bronquiectasias – 40 sons e fibrose quística – 24 sons). Atualmente encontram-se anotados 198/847 sons respiratórios, sendo que este é ainda um processo em execução. Como resultado dos processos de atualização da RSAT desenvolveu-se o *Computerised Lung Auscultation – Sound Software* (*CLASS)*, uma aplicação bilingue (Português e Inglês) e multiplataforma (desenvolvida em JAVA), baseada em ferramentas livres. Esta é composta por três painéis que permitem i) gravar sons respiratórios, ii) treinar a perceção psico-acústica do som respiratório através de um tutorial com sons característicos de patologias e iii) testar as capacidades de anotação de sons adventícios através de um conjunto de exercícios pré-definidos que utilizam as *anotações gold standard* para fornecer feedback aos utilizadores relativamente à sua *performance*.

A usabilidade do *CLASS* foi testada com 8 estudantes de Fisioterapia da UA. Os estudantes elogiaram os conteúdos e organização da aplicação e consideraram a sua utilização nas aulas e estágios curriculares uma mais-

valia. Novas funcionalidades foram sugeridas (e.g., a introdução de um espectrograma) para facilitar a análise do som respiratório[2]. A implementação mais alargada do *CLASS* decorrerá nos cursos de saúde da UA no ano letivo 2015/2016. Foi também elaborado um site, cujo upload está previsto para breve de forma a facilitar o acesso ao CLASS a todos os que pretendam usufruir do mesmo. Novos projetos estão a ser preparados no sentido de: testar a eficácia do *CLASS* para melhorar os resultados académicos dos estudantes no que se refere à AP; usar o *CLASS* na formação avançada de profissionais de saúde e no contexto dos cuidados de saúde para auxiliar a tomada de decisão clínica.

Palavras-chave: auscultação pulmonar computorizada, *software*, ensino assistido por computador, saúde.

Abstract

Pulmonary auscultation (PA) has several advantages however, its effective use, depends of the training of health professionals. Such training is based on auscultating colleagues and listening to pre-recorded respiratory sounds. Although common, these teaching methods do not allow a detailed understanding (i.e., beyond auditory perception) of respiratory sounds or assessment of the acquired knowledge, hindering individual's clinical rationale. Thus, this project aimed to improve an application previously developed at the University of Aveiro (UA), to teach PA to students undertaken health courses and to health professionals.

The application *Respiratory Sounds Assessment Toolkit* (RSAT)[1] was used to acquire and select respiratory sounds of high quality from existing databases; and for health professionals experts in the field to annotate these sounds, so they could be used as *gold standard* when teaching different adventitious respiratory sounds (e.g., crackles and wheezes). RSAT was also technologically updated to potentiate its use in academic and other contexts. Significant modifications were needed to fulfilled this aim aim and therefore it was decided to develop a new application that could integrate the advantages of RSAT (i.e., annotating respiratory sounds), but would also overcome its limitations (i.e., allow simultaneous acquisition, listening, annotation and graphical visualization of respiratory sounds and could be used by multiple users)[2].

These processes resulted in a repository of respiratory sounds characteristic of several populations (i.e., children – 84 sounds; adults – 519 sounds; elderly – 244 sounds) and of several respiratory conditions (i.e., healthy – 235 sounds; respiratory infections – 385 sounds; Chronic Obstructive Pulmonary Disease – 156 sounds; bronquiectasis – 40 sounds e cystic fibrosis – 24 sounds). Currenlty Atualmente 198/847 respiratory sounds have been annotated, but this is still an ongoing work. As a result of RSAT update *Computerised Lung Auscultation - Sound Software* (*CLASS)* was developed, a bilingual application (Portuguese and English) and multiplatform (developed in JAVA), based on open source tools. CLASS is composed of three panels which allow i) recording respiratory sounds, ii) training psychoacoustics perception of the respiratory sounds via a tutorial with sounds characteristic of several conditions and iii) testing the skills of annotating respiratory sounds with pre-defined exercises which use the gold standard annotation to provide feedback to users regarding their performance.

ClASS usuability was testes with 8 physiotherapy students at UA: Students complemented the content and organization of the application and considered important its use in classes and clinical practice. New functionalities were suggested (e.g., introduction of a spectrogram) to facilitate the respiratory sound analysis[2]. The widespread of CLASS is expected to occur in health courses at UA during the next academic year 2015-2016. A website was also built, which launch is expected soon to facilitate the access to CLASS by all users. New projects are being prepared to: test the efficacy of CLASS to improve students' academic results regarding PA, use CLASS in courses to provide advance training to health professional and contribute to improve informed decisions in clinical practice.

Keywords: computerised lung auscultation, software, computer-assisted learning tools, health.

REFERÊNCIAS

1. Dinis J, Campos G, Rodrigues J, Marques A. Respiratory Sound Annotation Software. In: International Conference on Health Informatics; 2012; Vilamoura, Portugal; 2012. p. 183-188.

2. Marques A., Oliveira A., Semedo J., Machado, A., Moreira, J., Rodrigues J., Jesus, L., Jácome C., Aparício J. Inovar o ensino da auscultação pulmonar com CLASS (Computerised Lung Auscultation – Sound Software). Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior 2015 (CNaPPES'15), 3rd July, 2015, Leiria, Portugal

3. Semedo J., Oliveira A., Machado, A., Moreira, J., Rodrigues J., Aparício J., Pasterkamp H., Jesus, L., Marques A. Computerised Lung Auscultation – Sound Software. In: HCIST'2015 - INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH AND SOCIAL CARE INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, 2015. Vilamoura