

Podcasts para Apoiar o Estudo Independente de Matemática: Reação dos Alunos à Produção e à Visualização

RUTE ALMENDRA LOPES

Escola Secundária de Ponte de Lima
rsavlopes@gmail.com

ANA AMÉLIA A. CARVALHO

Universidade do Minho
aac@ie.uminho.pt

Resumo: Os programas de Matemática A do ensino secundário são extensos, exigindo que os alunos estudem autonomamente em casa. Por sentirem dificuldade em fazê-lo, é frequente recorrerem a apoio fora da escola para os ajudar a estudar. Neste artigo apresentamos um estudo sobre *enhanced podcasts* produzidos pelos alunos e para os alunos, disponibilizados na plataforma *Moodle*. Cada *enhanced podcast* apresentava a resolução escrita e explicação oral da resolução de um exercício proveniente dos exames nacionais do 12º ano ou dos testes intermédios nacionais. O estudo é do tipo quasi-experimental e os resultados mostram o impacto dos *enhanced podcasts* no apoio ao estudo independente, tendo revelado diferenças na aceitação dos mesmos por bons e alunos com mais dificuldades.

Palavras-chave: Podcast, Matemática, estudo independente.

1. INTRODUÇÃO

Na edição de 2006 do *Programme for International Student Assessment* (PISA), Portugal ocupou a 37ª posição no ranking de classificações relativas à literacia matemática, num total de 57 países que participaram no estudo. Na edição de 2009, embora Portugal tenha subido quatro posições no *ranking*, a média dos alunos portugueses continua abaixo da média dos países da OCDE.

Os resultados dos alunos Portugueses nos exames do 9º e 12º anos de Matemática são também pouco satisfatórios em muitas escolas, pelo que é solicitado aos professores que apresentem estratégias que conduzam a um melhor desempenho dos alunos.

Por outro lado, os programas de Matemática A do ensino secundário são tão extensos que não permitem o efetivo desenvolvimento de atividades de consolidação dos conteúdos abordados em sala de aula, pelo que este terá de ser um trabalho a desenvolver pelos alunos em casa, autonomamente. No entanto, os discentes nem sempre são capazes de o

fazer, procurando frequentemente apoio extra. A investigação que aqui apresentamos nasceu precisamente da vontade da professora colmatar esta necessidade de apoio extra, criando uma espécie de repositório de exercícios, fundamentalmente provenientes de exames e testes intermédios, resolvidos pelos alunos e para os alunos. A resolução escrita de cada exercício e respetiva explicação oral levou à elaboração de *enhanced podcasts*. A ideia foi recriar o ambiente de sala de aula na explicação da resolução do exercício.

2. CONCEITO DE PODCAST

O *podcast* áudio é um ficheiro áudio digital distribuído através da *Internet* que pode ser subscrito através de RSS feeds (McLoughlin & Lee, 2007, Carvalho et al., 2009, McLoughlin & Lee, 2010). O termo resultou da junção dos termos *ipod* (leitor de MP3 da Apple) e *broadcasting*.

A podcast is a digital media file that plays sound, and sound and vision, is made available from a website can be operated and /or downloaded and played on a computer, and/or is downloaded from website to be played on a portable player (such as a mobile phone or a dedicated player such as an iPod or other makes). (Salmon, 2008 apud Edirisingha & Salmon, 2009, p. 7)

O termo *podcast* também pode significar um *site* ou local onde os ficheiros estão disponibilizados para carregamento (Moura & Carvalho, 2006; Junior & Coutinho, 2007; Dias, 2009).

Após o aparecimento do *podcast* áudio, rapidamente surgiram o *vodcast*, o *screencast* e o *enhanced podcast* (Carvalho & Aguiar, 2010). O *enhanced podcast* combina texto e imagem com locução. Um *vodcast* é um vídeo e o *screencast* consiste na captura do que se passa no ecrã do computador, sendo muito útil para explicar e mostrar como funciona determinado software.

Os *podcasts* foram rapidamente adotados no ensino, tendo a Universidade de Duke, nos Estados Unidos, oferecido *ipods* aos seus caloiros (Belanger, 2005). Numa primeira fase, as utilizações dos *podcasts* em contexto educacional consistiam em gravações de aulas que os alunos

descarregavam para o leitor de MP3 ou para o telemóvel, ouvindo quando e onde desejavam, sendo que atualmente a forma de exploração pedagógica do mesmo é muito diversificada.

3. OS PODCASTS NO ENSINO E APRENDIZAGEM

Como referimos anteriormente, na educação, inicialmente os *podcasts* foram utilizados para gravar aulas do ensino superior por Frydenberg (2008), Evans (2007) e Copley (2007), para que os alunos pudessem acompanhar as aulas a que faltassem ou rever conteúdos, mas as potencialidades dos *podcasts* na educação não se limitam à gravação de aulas.

No ensino superior este recurso tem sido sobretudo usado para apoiar a aprendizagem dos alunos. São exemplo os estudos de Edirisingha & Salmon (2009), Aguiar et al. (2009), Carvalho et al. (2009) e Oliveira (2009). De uma forma geral, nestes estudos os *podcasts* serviram para aprofundar uma temática abordada na aula; desenvolver conteúdos extra aula; descrever conceitos; esclarecer e clarificar regras de avaliação; motivar para a leitura de um livro; comentar trabalhos; apoiar o ensino a distância e dar instruções para trabalhos.

Matos (2009) utilizou esta ferramenta no ensino superior para os discentes gravarem anúncios publicitários, fazerem apresentações orais sobre um tema e recontarem histórias; Marques & Carvalho (2009) para dar *feedback* de trabalhos realizados pelos alunos; Santos (2009) usou os *podcasts* para definir conceitos básicos e os *vodcast* para elaborar um guia de instalação de uma ferramenta informática e complementar conceitos apresentados nas aulas; Costa et al. (2009) aproveitaram os *podcasts* para sensibilizar a comunidade educativa para tomar decisões saudáveis na escolha dos alimentos, nomeadamente nas cantinas e máquinas que geralmente existem nos corredores das universidades.

No ensino pré-escolar, no estudo de Faria & Ramos (2009) as crianças levavam um livro escolhido pelo professor para casa durante 5 dias que exploravam com os pais. Após a partilha da sua percepção da história com os colegas, eram convidadas a gravar um *podcast*.

Nas línguas estrangeiras, Oliveira (2008) desenvolveu um blogue no qual alojaram *podcasts* produzidos pelos alunos nas aulas, permitindo que estes usassem o inglês de uma forma autêntica e escutassem a sua própria voz. Desta forma, os *podcasts* permitiram o treino da língua e da expressão oral dos alunos, melhorando a fluência e o desempenho da língua. Os alunos descarregaram para o seu PC ou MP3 uma canção, realizaram exercícios de compreensão sobre a mesma e escreveram um comentário opcional sobre o tema; descarregaram uma entrevista na forma de *podcast*, responderam posteriormente a algumas questões de compreensão e gravaram um comentário que foi colocado *online* e ainda realizaram um exercício de audição e compreensão com o auxílio dos *podcasts* criados pelos alunos, preenchendo uma tabela com a informação recolhida aquando da audição de três *podcasts* dos colegas (Oliveira, 2008). Ainda no âmbito das línguas estrangeiras, no Projeto “Correspondance Scolaire” que envolveu estudantes portugueses e belgas, foram utilizadas diversas ferramentas da Web 2.0, entre as quais constam os *podcasts* (Moura & Carvalho, 2006). Cada aluno gravou um *podcast*, que integrou texto e imagens, onde apresentou e falou dos seus projetos. No âmbito da disciplina de Português, Moura (2009) usou os *podcasts* para os alunos treinarem a leitura, declamarem poemas, narrarem histórias e gravarem canções, entrevistas e momentos de discussão ou debate. Vasconcelos & Moreira (2010) desenvolveram o projeto *Podcastnic*, um curso *online* que permitia aos utilizadores aprender inglês de forma não formal, quando e onde quisessem, acedendo a *podcasts*. O curso foi pensado para estudantes portugueses universitários ou do ensino secundário que fossem estudar para um país de expressão inglesa e não dominassem a língua. Cada semana, era publicado um episódio em formato áudio, acompanhado de um guião de utilização facultativa. Abordavam-se alguns conteúdos, ao mesmo tempo que “se contava uma história, neste caso de um estudante português que viaja para os Estados Unidos. Pretendia-se tanto quanto possível apresentar materiais autênticos, ainda que num contexto controlado, combinando essa vertente com um lado mais informativo” (Vasconcelos & Moreira, 2010, p. 117).

Os *podcasts* podem permitir desenvolver competências relativas à comunicação escrita na produção de narrativas históricas e desenvolver a

capacidade de seleção e síntese de informação. Por exemplo, no ensino básico na disciplina de História do 2º ciclo, Martins (2009) desenvolveu um projeto em que os alunos, em pares, pesquisavam informação sobre um conteúdo por eles escolhido. De seguida, escreviam uma narrativa a contar, por palavras suas, esse acontecimento e elaboraram duas ou três questões para os colegas responderem nas aulas. À medida que se lecionavam os conteúdos, os *podcasts* eram ouvidos na sala de aula e os alunos respondiam às questões, que posteriormente seriam corrigidas pelos colegas que as formularam. No 3º ciclo, também na disciplina de História, no estudo de Cruz (2009), a professora gravou um *podcast* que “possuía palavras intrusas que deturpavam o sentido lógico da mensagem. Após a audição, os alunos identificavam as palavras intrusas e, com elas, construíam um novo texto que transmite uma mensagem coerente sobre um tema em estudo, que por sua vez seria publicado pelos próprios alunos no *podcast*, enquanto registo escrito” (Cruz, 2009, p. 72). Neste estudo, os alunos também foram produtores dos *podcasts*. Pesquisaram e selecionaram informação na Web sobre um tema, tendo numa aula a combinar com a docente, gravado um *podcast* com a finalidade de informar os potenciais ouvintes, nomeadamente os colegas da turma, sobre a temática pesquisada.

Os *podcasts* podem servir para dar instruções sobre um trabalho a realizar, nomeadamente, no estudo de Rodrigues (2010), inserido na disciplina de História do 2º ciclo, os *podcasts* foram utilizados para orientar uma visita de estudo pela cidade de Braga.

Os *podcasts* têm também variadas potencialidades na disciplina de Educação Musical. No estudo de Ramos (2009) os alunos receberam 6 *podcasts* baseados em conteúdos abordados nas aulas e no estudo de Mota (2009) os alunos gravaram *podcasts* com músicas por eles tocadas, acrescentaram efeitos sonoros a uma versão original de uma música e ainda gravaram um trabalho sobre a história da música. O professor criou um jogo auditivo, onde os alunos tinham de descobrir o compositor secreto ouvido no *podcast*.

Os *podcasts* são frequentemente utilizados pelos professores para gravar resumos sobre a matéria lecionada, nomeadamente aquela em que

os alunos mostram mais dificuldades (Carvalho, 2009; Edirisingha & Salmon, 2009; Lopes, 2010; Moura & Carvalho, 2006; Rocha 2009). Neste sentido, podem ser usados para preparar os alunos para testes e exames. No estudo de Rocha (2009), foram produzidos 13 *podcasts* pela docente e pelos alunos, sobre diferentes conteúdos programáticos que são objeto de avaliação pelo exame nacional de Geometria Descritiva.

4. QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Após a positiva experiência com *podcasts* áudio (Lopes, 2010), na qual foram alojados num *site* a resolução escrita de exercícios de matemática num ficheiro *word* e a explicação oral dos mesmos num ficheiro áudio, sentimos necessidade de agregar num só ficheiro a resolução escrita do exercício e a explicação oral, diminuindo o número de ficheiros descarregados e o tempo gasto a fazê-lo. Desta forma, seria também mais fácil para os alunos perceberem os conteúdos, uma vez que a resolução dos exercícios surge faseadamente no ecrã e não de uma vez só como anteriormente.

Foram formuladas três questões orientadoras do estudo: 1) Os *enhanced podcasts* constituem um meio eficaz de apoio ao estudo independente, nomeadamente para explicar a resolução de exercícios?; 2) Haverá diferenças na aceitação da produção e da visualização dos *enhanced podcasts* por bons alunos (com classificação igual ou superior a 14 valores) e alunos com mais dificuldades (com classificação inferior a 14 valores)?; 3) Os *enhanced podcasts* constituem uma forma de motivação para o estudo da disciplina?

Com a nossa investigação pretendíamos averiguar o impacto dos *enhanced podcasts* no apoio ao estudo independente; comparar a aceitação dos *enhanced podcasts* por bons alunos (com classificação igual ou superior a 14) e alunos com mais dificuldades (classificação inferior a 14); identificar as vantagens e desvantagens que os alunos encontram na integração dos *enhanced podcasts* no estudo da disciplina e auscultar a opinião dos alunos relativamente à influência do seu uso no que concerne à motivação para o estudo da disciplina.

5. METODOLOGIA

O estudo desenvolvido é do tipo quasi-experimental (Schumacker & McMilan, 1993; Coutinho, 2005). A amostra é intencional, de conveniência – não probabilística. Integrou 42 alunos provenientes de duas turmas do 11º ano de Matemática A, sendo a investigadora professora das duas turmas. A amostra foi dividida em dois grupos. O Grupo I (n=27), constituído pelos alunos com mais dificuldades, ou seja, que no final do 1º período do ano letivo 2009-2010 obtiveram classificação inferior a 14 valores na disciplina Matemática e o Grupo II (n=15), constituído pelos bons alunos, que obtiveram classificação superior ou igual a 14 na mesma disciplina e período letivo.

Tratando-se de um estudo quasi-experimental, foram realizados um pré-teste e um pós-teste (Carmo & Ferreira, 2008), cujos resultados foram comparados através do teste não paramétrico Wilcoxon *signed-rank*.

Os instrumentos utilizados na recolha de dados foram um questionário de identificação, um questionário de opinião, teste de conhecimentos (pré e pós-teste) e um diário de bordo. O primeiro foi aplicado no início da investigação e o segundo no final do estudo. O diário de bordo esteve presente ao longo do estudo, onde foram registadas todas as observações e reflexões da investigadora.

O questionário de identificação incluiu 15 questões fechadas e teve como objetivos: 1) caracterizar os participantes relativamente ao sexo, idade e avaliação da disciplina no ano anterior; 2) avaliar o interesse pela disciplina de Matemática; 3) averiguar se os alunos gostam de estudar lendo e/ou ouvindo; 4) identificar as condições de acesso à *Internet*; 5) identificar a frequência e uso que fazem da *Internet*; 6) identificar a frequência e uso que fazem de *software* de comunicação e de utilitário; 7) caracterização do conhecimento que têm e uso que fazem das ferramentas da *Web 2.0*.

O questionário de opinião teve como objetivos: 1) inquirir a opinião dos alunos acerca dos *enhanced podcasts*; 2) inquirir a opinião dos alunos sobre o efeito dos *enhanced podcasts* na compreensão dos conteúdos da disciplina; 3) averiguar o efeito dos *enhanced podcasts* no desenvolvimento do estudo independente; 4) auscultar a motivação sentida

ao longo da experiência; 5) compreender se os alunos trabalharam colaborativamente ou cooperativamente; 6) verificar se houve alteração no gosto pela disciplina; 7) averiguar se os alunos tinham ajuda no estudo da disciplina fora da escola. O questionário era constituído por 12 questões, das quais onze eram abertas e três questões solicitavam a justificação da resposta. Uma questão estava organizada de acordo com a escala de *Likert* com cinco pontos, que variava de “Discordo Totalmente” a “Concordo Totalmente”.

Caracterização da amostra

Os sujeitos da amostra eram na sua maioria do sexo feminino (Grupo I 59% e Grupo II 67%), com idades compreendidas entre os 16 e os 18 anos, tendo a maioria dos alunos 16 anos (Grupo I 70% e Grupo II 93%).

Apenas 18% dos alunos pertencentes ao Grupo I e 67% do Grupo II afirmaram gostar da disciplina de Matemática. Somente um aluno pertencente ao Grupo I confessou não gostar de Matemática, tendo os restantes alunos afirmado que gostavam de apenas de alguns conteúdos da disciplina.

Relativamente à preferência quanto aos sentidos envolvidos no estudo, a maioria dos alunos referiu que preferia ler, uma vez que estão habituados a estudar desta forma. No entanto, a diferença entre a percentagem de bons alunos que prefere ler (87%) é consideravelmente maior que a percentagem de alunos com dificuldades que revelou a mesma preferência (59%). Alguns alunos do Grupo I referiram que se estiverem a ouvir uma explicação dos colegas compreendem melhor a matéria do que se forem eles próprios a ler.

A totalidade dos alunos possuía computador fixo e/ou portátil, assim como ligação à *Internet*, estando, portanto, reunidas as condições necessárias para a produção e visualização dos *podcasts*.

Quanto à utilização do computador como ferramenta de trabalho, a maioria dos alunos de ambos os grupos (Grupo I 55% e Grupo II 53%) mencionou gostar muito de trabalhar com computadores, sentindo-se à vontade a trabalhar com estes (Grupo I 96% e Grupo II 93%). No entanto,

uma parte considerável de alunos referiu utilizar o computador apenas quando é necessário (44% dos alunos do Grupo I e 47% do Grupo II). É de salientar que nenhum aluno afirmou não gostar de trabalhar com computadores.

A produção de *enhanced podcasts* exige o domínio de algumas ferramentas no âmbito das Tecnologias de Informação e Comunicação, pelo que considerámos pertinente inquirir sobre essas ferramentas, bem como verificar para que usam os alunos o computador e a *Internet* (tabela 1 e 2).

TABELA 1 – Hábitos de utilização do computador e da *Internet*

Opções de resposta	Não sei o que é		Nunca		Raramente		Frequentemente		Sempre ou quase sempre	
	I (%)	II (%)	I (%)	II (%)	I (%)	II (%)	I (%)	II (%)	I (%)	II (%)
Conversar no Messenger ou em salas de chat	0	0	4	0	8	13	44	54	44	33
Participar em redes sociais como o Hi5 ou Facebook	0	0	4	33	22	27	37	13	37	27
Ler e enviar correio electrónico	0	0	0	0	44	27	41	53	15	20
Transferir ficheiros e vídeos	0	0	7	0	37	33	41	54	15	13
Pesquisa na Web relacionada com os meus interesses pessoais	0	0	0	0	19	13	48	80	33	7
Pesquisa na Web relacionada com os meus trabalhos escolares	0	0	0	0	4	13	85	74	11	13
Fazer apresentações multimédia no PowerPoint	0	0	0	0	26	27	59	60	15	13
Fazer trabalhos no processador de texto (MSWord)	0	0	0	0	11	33	67	54	22	15
Jogar no computador	0	0	4	7	30	47	52	39	15	7

Os dados constantes na tabela 1 permitem concluir que os alunos usam frequentemente o computador e a *Internet* quer no domínio do entretenimento (conversar no *Messenger* ou em salas de *chat*, participar em redes sociais e jogar), quer no domínio dos trabalhos escolares (pesquisa na *Web* relacionada com os trabalhos escolares, realização de trabalhos no processador de texto *MSWord* e *PowerPoint*). No entanto, existem diferenças subtis entre os dois grupos. Os alunos pertencentes ao Grupo I utilizam mais frequentemente recursos ligados ao entretenimento tais como os jogos e as redes sociais.

No que diz respeito à utilização das ferramentas para elaboração de *podcasts* (tabela 2), apurámos que a maioria dos alunos, em ambos os Grupos (Grupo I 44% e Grupo II 67%), desconhece os *podcasts*, tendo no entanto, os conhecimentos mínimos necessários para a sua produção. Conhecem, de uma maneira geral, as restantes ferramentas, embora a utilização do *MovieMaker* e de programas de gravação áudio seja ainda reduzida.

TABELA II – Utilização de ferramentas na produção de *enhanced podcasts*

	Não sei o que é		Nunca		Raramente		Frequentemente		Sempre ou quase sempre	
	I (%)	II (%)	I (%)	II (%)	I (%)	II (%)	I (%)	II (%)	I (%)	II (%)
Edição e tratamento de imagens	0	0	4	13	44	3	41	53	11	0
Digitalizar documentos ou imagens (<i>Scanner</i>)	0	0	7	0	59	60	30	40	4	0
Fazer <i>podcasts</i>	44	67	19	20	33	13	4	0	0	0
Fazer um filme no <i>MovieMaker</i>	0	0	22	40	59	53	15	7	4	0
Fazer uma Gravação Áudio, por exemplo no <i>Audacity</i>	15	0	44	60	41	40	0	0	0	0

6. O ESTUDO

O estudo decorreu em cinco fases durante o segundo período do ano lectivo 2009-2010. Na primeira fase os alunos realizaram o pré-teste e responderam ao questionário de identificação. A segunda fase consistiu na leção da unidade Programação Linear com recurso a *enhanced podcasts*. Na mesma sessão, os alunos formaram os grupos de trabalho constituídos por quatro elementos e tiveram conhecimento dos exercícios que teriam de resolver em casa para, posteriormente e com base nessa resolução, produzir os respetivos *enhanced podcasts*. Na terceira fase, numa aula reservada para esse efeito, os alunos instalaram e aprenderam a trabalhar com o *software Jing*. A quarta fase foi de preparação para o teste intermédio, na qual os alunos produziram, nas aulas e em casa, os *enhanced podcasts* que foram revistos pela professora, tendo os alunos corrigido os aspetos a melhorar: o som, a animação, as imagens, incorreções na linguagem, incorreções matemáticas, etc. Após verificar que cada *podcast* tinha a qualidade desejada, a professora alojou-os na plataforma *Moodle*, para que todos os alunos os pudessem visualizar. A quinta fase consistiu na realização do teste intermédio, do pós-teste e do questionário de opinião.

Todos os exercícios facultados a cada grupo de trabalho eram diferentes, pelo que, ao todo foram 44 exercícios com diversas alíneas, o que constituía um conjunto alargado e diversificado de quase 80 exercícios que estava ao dispor de todos os alunos, criando-se, deste modo, uma espécie de repositório de exercícios fundamentalmente provenientes de exames e testes intermédios, resolvidos pelos alunos e para os alunos (figuras 1 e 2).

Cada resolução escrita, correspondendo a um *enhanced podcast*, foi acompanhada de uma explicação oral, como geralmente ocorre na sala de aula.

FIGURA I – Imagem de um *enhanced podcast* sobre resolução e classificação de um sistema produzido por um aluno

Ficha de trabalho nº5 Ex.:6_a)

Resolva, classifique e interprete geometricamente a solução do seguinte sistemas:

$$\begin{cases} x - y + z = 1 \\ 3x + 2y = 0 \\ -5y + 3z = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} -3x + 3y - 3z = -3 \\ 3x + 2y = 0 \\ -5y + 3z = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} -3x + 3y - 3z = -3 \\ 3x + 2y = 0 \\ 0x - 2y = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} -3x + 3y - 3z = -3 \\ 3x + 2y = 0 \\ 0 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5y - 3z = -3 \\ 3x + 2y = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} -3z = -3 - 5y \\ 3x = -2y \end{cases} \quad \begin{cases} -z = -1 - \frac{5}{3}y \\ x = -\frac{2}{3}y \end{cases} \quad \begin{cases} z = \frac{5}{3}y + 1 \\ x = -\frac{2}{3}y \end{cases}$$

$S = \left\{ \left(-\frac{2}{3}y; \frac{5}{3}y + 1 \right) \right\}, y \in \mathbb{R}$

O sistema é possível e indeterminado.
A interseção dos 3 planos é uma recta cuja a equação vectorial é:

$(x, y, z) = (0, 0, 1) + y \left(-\frac{2}{3}, 1, \frac{5}{3} \right), y \in \mathbb{R}$

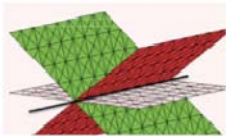
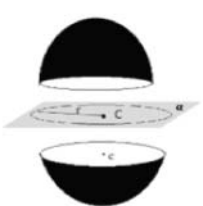


FIGURA II – Imagem de um *enhanced podcast* sobre geometria no espaço produzido por um aluno

→ Calcular a área da secção resultante da intersecção do plano α com a esfera



$A_{\text{esfera}} = A_{\text{círculo}}$
 $r_{\text{esfera}} = r_{\text{círculo}} = \sqrt{3}$
 $A_{\text{círculo}} = \pi r^2$
 $A_{\text{círculo}} = (\sqrt{3})^2 \pi = 3\pi$

7. RESULTADOS

No final do estudo, os alunos responderam a um questionário de opinião cujos resultados se apresentam, indicando-se a frequência, percentagem e média. De 1 a 2,5 considerou-se uma opinião discordante; de 2,6 a 3,5 considerou-se uma opinião neutra e de 3,6 a 5 uma opinião concordante.

Os alunos como produtores de *podcasts*

Os alunos pertencentes a ambos os grupos manifestaram concordância quanto ao facto de terem gostado de criar os *podcasts* (Grupo I: 4,1 e Grupo II: 4) como ilustra a tabela 3.

TABELA III – Gostar de criar os *podcasts*

Gostei de criar os <i>podcasts</i>	Grupo I (n=27)		Grupo II (n=15)	
	f	%	f	%
Discordo totalmente	0	0	0	0
Discordo	0	0	0	0
Não concordo nem discordo	3	11,1	4	26,7
Concordo	18	66,7	7	46,7
Concordo totalmente	6	22,2	4	26,7
Média	4,1		4	

Quando questionados sobre se foi fácil produzir os *enhanced podcasts*, registou-se uma opinião neutra, devido ao facto de demorarem muito tempo a produzir cada *podcast*, sobretudo a gravar a explicação oral do exercício, como referiram os alunos.

TABELA IV – Foi fácil produzir os *podcasts*

Foi fácil produzir os <i>podcasts</i>	Grupo I (n=27)		Grupo II (n=15)	
	f	%	f	%
Discordo totalmente	1	3,7	0	0
Discordo	3	11,1	3	20
Não concordo nem discordo	12	44,4	7	46,7
Concordo	9	33,3	4	26,7
Concordo totalmente	2	7,4	1	6,6
Média	3,3		3,2	

Relativamente à afirmação “Gostava de continuar a produzir *podcasts*” os alunos do Grupo I mostraram concordância (3,7) enquanto os alunos do Grupo II revelaram uma opinião neutra (3,5). As respostas dadas neste item evidenciam algumas diferenças na aceitação da produção dos *enhanced podcasts* por bons alunos e alunos com mais dificuldades.

TABELA V – Gostava de continuar a produzir *podcasts*

Gostava de continuar a produzir <i>podcasts</i>	Grupo I (n=27)		Grupo II (n=15)	
	f	%	f	%
Discordo totalmente	0	0	0	0
Discordo	1	3,7	1	6,7
Não concordo nem discordo	8	29,6	6	40
Concordo	15	55,6	8	53,3
Concordo totalmente	3	11,1	0	0
Média	3,7		3,5	

Aceitação dos *podcasts* produzidos para estudar autonomamente

Embora não se tenham registado diferenças grandes no item “Gostei de criar os *podcasts*” entre os dois grupos da amostra, o mesmo não se verificou na utilização posterior que cada grupo fez dos *podcasts*. Dos 80 *enhanced podcasts* criados pelos alunos e disponibilizados na plataforma *Moodle*, os alunos pertencentes ao Grupo II descarregaram, em média, 29,8 *podcasts* enquanto os estudantes do Grupo I descarregaram apenas, em média, 9,5 *podcasts*.

TABELA VI – Número de *podcasts* descarregados

Nº de <i>podcasts</i> descarregados	Grupo I (n=26)		Grupo II (n=14)	
	f	%	f	%
0	9	34,6	0	0
1	1	3,8	1	7,1
2	1	3,8	1	7,1
3	1	3,8	0	0
5	1	3,8	0	0
6	0	0	1	7,1
7	1	3,8	0	0
8	3	11,5	0	0
10	0	0	1	7,1
12	1	3,8	0	0
14	1	3,8	0	0
18	0	0	1	7,1
20	1	3,8	0	0
22	1	3,8	0	0
23	1	3,8	2	14,3
27	1	3,8	0	0
29	2	7,7	1	7,1

Nº de <i>podcasts</i> descarregados	Grupo I (n=26)		Grupo II (n=14)	
	f	%	f	%
30	1	3,8	0	0
32	0	0	1	7,1
35	0	0	1	7,1
38	0	0	1	7,1
52	0	0	1	7,1
68	0	0	1	7,1
80	0	0	1	7,1
Total	26	100	14	100
Média	9,5 ¹		29,8	

Se dividirmos cada grupo da amostra em alunos que procuram acompanhamento pago fora da escola, usualmente denominado por explicações, e alunos sem esse acompanhamento (tabela 7), a diferença entre o número médio de *podcasts* descarregados acentua-se.

TABELA VII - Relação entre ter ou não explicações com o número de *podcasts* Descarregados

Tem explicações? (n=40)	Nº de <i>podcasts</i> descarregados Grupo I (n=26)				Nº de <i>podcasts</i> descarregados Grupo II (n=14)				Total
	Min	Max	Média	Total	Min	Max	Média	Total	
Sim	0	29	8,2	15	1	10	4,3	3	18
Não	0	29	10,6	11	6	80	36,7	11	22

¹ Se considerarmos apenas os alunos que efetivamente descarregaram *podcasts* no Grupo I, o número médio é de 14,6.

Analisando a tabela 7, observamos que foram os bons alunos que não tinham explicações que, em média, descarregaram mais *podcasts*, sendo a diferença entre o número médio de *podcasts* descarregados por bons alunos com explicações (4,3) e sem explicações (36,7) elevada. Nos dois grupos, foram os alunos sem explicações que descarregaram mais *podcasts* provavelmente para poderem estudar de forma autónoma.

Relativamente aos itens do questionário de opinião “Os *podcasts* ajudaram-me a estudar” e “Os *podcasts* foram úteis na preparação do Teste Intermédio”, obtiveram-se resultados iguais (tabelas 8 e 9), tendo os bons alunos manifestado concordância com a afirmação (4,2) enquanto os restantes alunos evidenciaram uma opinião neutra (3,5).

TABELA VIII – Os *podcasts* ajudaram-me a estudar

Os <i>podcasts</i> ajudaram-me a estudar	Grupo I (n=17)		Grupo II (n=14)	
	f	%	f	%
Discordo totalmente	0	0	0	0
Discordo	1	5,9	0	0
Não concordo nem discordo	8	47,1	3	21,4
Concordo	6	35,3	5	35,7
Concordo totalmente	2	11,8	6	42,9
Média	3,5		4,2	

TABELA IX – Os *podcasts* foram úteis para a preparação do Teste Intermédio

Os <i>podcasts</i> foram úteis para a preparação do Teste Intermédio	Grupo I (n=17)		Grupo II (n=14)	
	f	%	f	%
Discordo totalmente	0	0	0	0
Discordo	1	5,9	0	0
Não concordo nem discordo	8	47,1	3	21,4
Concordo	6	35,3	5	35,7
Concordo totalmente	2	11,8	6	42,9
Média	3,5		4,2	

Os resultados contrariaram as nossas expectativas, uma vez que esperávamos que a maioria dos alunos, especialmente aqueles com maiores dificuldades na disciplina (Grupo I), visse os *podcasts* como uma ferramenta que os ajudasse a estudar autonomamente e a superar as dificuldades na disciplina, o que não se verificou. Acreditamos que estes resultados podem dever-se ao reduzido número de *podcasts* descarregados por estes discentes, ou seja, os *podcasts* descarregados pelos alunos do Grupo I não foram em número suficiente para os ajudar a estudar e a prepararem-se para o teste intermédio. Contudo, esta hipótese explicativa carece de confirmação.

Embora 100% dos alunos pertencentes ao Grupo I e 71,4% dos alunos do Grupo II tenham referido que explicar o exercício no *podcast* ajudou a compreender melhor o exercício, verificámos haver diferenças na preferência pela visualização e pela produção de *enhanced podcasts* (tabela 10).

TABELA X - O que considera mais benéfico para a sua aprendizagem?

O que considera mais benéfico para a sua aprendizagem?	Grupo I (n=17)		Grupo II (n=14)	
	f	%	f	%
A produção dos <i>podcasts</i>	10	58,8	4	28,6
A visualização dos <i>podcasts</i>	5	29,4	7	50,0
Ambas	2	11,8	3	21,4

A maioria dos alunos com mais dificuldades (58,8%) considerou que a produção dos *podcasts* foi mais útil para a sua aprendizagem, contrariamente aos bons alunos (50%) que preferiram a visualização dos *enhanced podcasts*. Os alunos do Grupo II referiram que a produção dos *enhanced podcasts* exige muito tempo que poderia ser aplicado na resolução de outros exercícios. Acrescentaram que a visualização permite esclarecer dúvidas e ver resoluções diferentes das suas mais rapidamente. Um aluno deste grupo escreveu: “Como só visualizamos os exercícios em que temos dúvidas, aprendemos mais do que fazendo alguns que poderíamos já saber resolver.” (II-10)

Os alunos que consideraram a produção de *enhanced podcasts* mais facilitadora da aprendizagem declararam que para produzir um *enhanced podcast* tinham de entender bem a matéria, para que conseguissem explicar o exercício de forma clara e detalhada. Além disso, na quase totalidade dos casos, os alunos gravaram diversas vezes o mesmo *enhanced podcast* para que este ficasse com a qualidade desejada, contribuindo para a interiorização da matéria abordada.

“Para elaborar os podcasts temos que resolver todos os exercícios à mão e temos que explicar a sua resolução de forma muito pormenorizada o que nos “obriga” a perceber a matéria.” (II-03)

“A produção dos podcasts além de nos obrigar a realizar o exercício, obrigava a explicá-lo e isso faz com que a matéria fique mais interiorizada, porque tivemos de pensar a fundo no exercício para o podermos explicar bem.” (I-14)

Embora fosse solicitado no questionário de opinião que assinalassem apenas uma preferência, pela visualização ou pela produção, houve alunos que assinalaram ambos. Um dos alunos referiu que “A visualização e a produção dos podcasts são benéficos para a aprendizagem, pois a sua produção requer a realização de exercícios e a visualização permite o esclarecimento de dúvidas” (II-13).

Resultados nos testes de conhecimentos

Como referimos anteriormente, o estudo iniciou-se com a realização de um pré-teste e conclui-se com a realização do pós-teste. A tabela 11 apresenta os resultados obtidos nesses testes (cotados para 200 pontos) nos dois grupos que constituem a amostra.

TABELA 11 – Resultados do pré e pós-teste nos dois grupos

Gostei de criação os <i>podcasts</i>	Grupo I (n=27)		Grupo II (n=15)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Média	62	101	123	173
Desvio padrão	20	30	38	24
Máximo	101	140	164	200
Mínimo	33	53	51	131

Como esperado, a média em ambos os testes foi superior no Grupo II do que no Grupo I. Verificamos que no pré-teste o desvio padrão é menor no Grupo I (Grupo I 20 e Grupo II 38) e no pós-teste é menor no Grupo II (Grupo I 30 e Grupo II 24), ou seja, no pré-teste há uma menor dispersão dos resultados no Grupo I, mas no pós-teste a situação inverte-se e os resultados são mais homogêneos no Grupo II, o dos melhores alunos.

Para se analisar a evolução do pré-teste para o pós-teste dentro de cada grupo, de forma a verificar se existem diferenças estatisticamente significativas, utilizou-se o teste Wilcoxon *signed-rank*, uma vez que este teste “permite detectar diferenças significativas entre os valores centrais de duas situações, quando se consideram os mesmos sujeitos” (Martinez & Ferreira, 2008, p. 94).

Como é possível observar na tabela 12, os resultados dos dois grupos são estatisticamente significativos (Grupo I $p=0,00002$ e Grupo II $p=0,00012$). Em suma, conclui-se que houve aprendizagem estatisticamente significativa nos dois grupos.

TABELA 12 – Análise das diferenças do pré-teste para o pós teste para cada grupo (teste Wilcoxon *signed rank*)

Grupo	Média das ordens		Z corrigido	Significância Estatística
	Negativa	Positiva		
Grupo I	2	9,44	-3,527	$p = 0,00002$
Grupo II	1	8	-3,234	$p = 0,00012$

Dado que os *enhanced podcasts* não foram a única estratégia de ensino-aprendizagem utilizada nas aulas, por conseguinte, podemos apenas afirmar que os *enhanced podcasts* produzidos e/ou visualizados contribuíram para a aprendizagem estatisticamente significativa registada, não sendo o único factor responsável pela mesma.

Por não estar satisfeita com o número de *podcasts* descarregado pelos alunos com mais dificuldades, no terceiro período, como preparação para o

2º teste intermédio, a professora solicitou que cada aluno resolvesse 25 exercícios de testes intermédios e criasse os respectivos *podcasts*. Desta forma “obrigava” os alunos mais fracos a dedicar mais tempo ao estudo e à preparação para o teste. Foi possível verificar um aumento de 1,9 valores na média de uma das turmas e de 3,9 valores na outra. As subidas mais acentuadas verificaram-se precisamente no grupo dos alunos com classificações inferiores a 14 valores, especificamente nos alunos cuja classificação no final do 2º período rondava os 10 valores. Consideramos que esta melhoria do desempenho se deveu ao facto de a produção dos *podcasts* exigir uma boa compreensão da matéria abordada nos exercícios. Desta forma, os alunos com mais dificuldades não só estudaram mais, uma vez que era um conjunto numeroso de exercícios, como estudaram melhor, na medida em que refletiram sobre a resolução dos mesmos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do estudo mostram que os alunos consideraram a experiência positiva, referindo que a produção de *enhanced podcasts* facilitou a interiorização dos conteúdos abordados nas aulas e a sua visualização durante o estudo ajudou a esclarecer dúvidas.

Verificámos que os alunos com classificações superiores ou iguais a 14 valores descarregaram mais *podcasts* e consideraram mais benéfico para a sua aprendizagem a visualização que a produção dos mesmos, por considerarem muito morosa a tarefa de gravar um *enhanced podcast*. Os alunos com classificações inferiores a 14 valores mostraram preferência pela produção dos *enhanced podcasts*, referindo que tinham de dominar a matéria para conseguirem explicar bem o exercício.

A experiência foi muito positiva, pelo que se pretende dar continuidade a este projeto, criando, no futuro, um repositório de *podcasts* criados pelos alunos com a resolução dos exames nacionais realizados em anos anteriores.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, C., Carvalho, A., & Maciel, R. (2009). Podcasts na Licenciatura em Biologia Aplicada: Diversidade na Tipologia e Duração. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 140-154). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Belanger, Y. (2005). *iPod First Year Experience Final Evaluation Report*. Retirado a 25 de Agosto de 2011 de http://cit.duke.edu/pdf/reports/ipod_initiative_04_05.pdf.
- Carmo, M., & Ferreira, H. (2008). *Metodologia da Investigação - Guia para Auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carvalho, A., & Aguiar, C. (2010). Taxonomia de podcasts. In A. Carvalho & C. Aguiar (Ed.), *Podcasts para Ensinar e Aprender em Contexto* (pp. 19-43). Santo Tirso: De Facto Editores.
- Carvalho, A., Aguiar, C., & Maciel, R. (2009). Podcasts no Ensino Superior em Regime de Blended-Learning: um estudo na Universidade do Minho. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts*, (pp. 22-37). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Carvalho, C. (2009). O Uso dos Podcasts no Ensino e Aprendizagem das Ciências Naturais: um estudo com alunos do 9º ano sobre temas do Corpo Humano/Saúde. *Ozafaxinars, Maio*. Retirado a 29 de Julho de 2009 de http://www.cfaematosinhos.eu/O%20Uso%20de%20Podcasts%20no%20Ensino%20e%20na%20Aprendizagem_08.pdf.
- Chan, A., Lee, M., & McLoughlin, C. (2006). Everyone's learning with podcasting: A Charles Sturt University experience. *23rd Annual Ascilite Conference: Who's learning? Whose technology?*. Retirado a 3 de Janeiro de 2009 de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.131.7031&rep=rep1&type=pdf>. Acedido em 3 de Janeiro de 2009.
- Copley, J. (2007). Audio and video podcasts of lectures for campus-based students: production and evaluation of student use. *Inovations in Education and Teaching International*, Vol 44, nº 4. Retirado a 3 de Janeiro de 2009 de http://www.mrgibbs.com/tu/research/articles/copeland_podcasting.pdf Acedido em 3 de Janeiro de 2009.
- Costa, M., Kaufmann, M., & Simas, P. (2009). Decisão informada, decisão alimentada. In A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 274-280). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Coutinho, C. (2005). *Recursos de Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. Uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas /1985-2000*. Braga: CIED.
- Cruz, S. (2009). O Podcast no Ensino Básico. In A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre podcasts*. Braga: CIED, Universidade do Minho, 65-80.
- Dias, P. (2009). Podcast "Era Uma Vez...": utilização educativa. In A.A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 81-93). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Edirisingha, P., & Salmon, G. (2009). A Podcasting Framework for Teaching and Learning in Higher Education. In A. Carvalho (Org.), *Encontro sobre Podcasts* (pp. 7-20). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Evans, C. (2007). The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Computers & Education*, 50. Retirado a 5 de Julho de 2010 de http://uwpodcast.pbworks.com/f/Podcast_Effectiveness.pdf.
- Faria, A., & Ramos, A. (2009). Podcast no Jardim de Infância: oralidade, criatividade e pensamento crítico. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre podcasts* (pp. 268-274). Braga: CIED, Universidade do Minho.

- Frydenberg, M. (2008). Principles and pedagogy: the two Ps of podcasting in the information technology classroom. *Information Systems Educations Journal*, 6. Retirado a 9 de Julho de 2010 de [http://www.isedj.org/6/6/ISEDJ.6\(6\).Frydenberg.pdf](http://www.isedj.org/6/6/ISEDJ.6(6).Frydenberg.pdf).
- Junior, J., & Coutinho, C. (2007). Podcast em Educação: um contributo para o estado da arte. In Barca, A.; Peralbo, M.; Porto, A.; Silva, B.D. & Almeida L. (Eds.), *Actas do IX Congresso Internacional Galego Português de Psicopedagogia*. Setembro, Universidade da Coruña. A Coruña, 837-846.
- Lopes, R. (2010). Os podcasts na disciplina de Matemática A do 11º ano. In A. A. Carvalho & C. Aguiar (Ed.), *Podcasts para Ensinar e Aprender em Contexto* (pp. 197-213). Santo Tirso: De Facto Editores.
- Marques, C., & Carvalho, A. (2009). Podcasts no Ensino Superior: Um Estudo em Licenciaturas de Gestão. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 163-175). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Martinez, L., & Ferreira, A. (2008). *Análise de dados com SPSS* (2ª edição). Lisboa: Escolar Editora.
- Martins, H. (2009). Narrativas e Podcasts na disciplina de História: um estudo com alunos do 2º ciclo. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 188-201). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Matos, J. (2009). "Podcasts" - Pode o quê?. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 309-312). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- McLoughlin, C., & Lee, M. J. (2007). Listen and learn: A systematic review of the evidence that podcasting supports learning in higher education. In C. Montgomerie & J. Seal (Eds), *Proceedings of ED-MEDIA* (pp. 1669-1677). Chesapeake, VA: AACE.
- McLoughlin, C., & Lee, M. J. (2010). Educational Podcasting: a taxonomy of pedagogical applications. In Tatyana Dumova & Richard Fiore (eds.), *Handbook of Research on Social Interaction Technologies and Collaboration Software: Concepts and Trends*, vol.1, pp. 194-208. Hershey: Information Science Reference.
- Mota, P. (2009). *Podcasting na Educação Musical no 2º ciclo do Ensino Básico*. Porto: Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto (Dissertação de Mestrado em Multimédia).
- Moura, A. (2009). O Telemóvel para ouvir e gravar Podcasts: exemplos no Ensino Secundário. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 39-84). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Moura, A., & Carvalho, A. A. (2006). Podcast: Potencialidades na Educação. *Revista Prisma.com*, nº3, 88-110.
- Oliveira, L. (2009). Criação de podcasts pelo professor (informar e motivar para leituras): uma experiência no ensino universitário. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 155-162). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Oliveira, S. (2008). *Concepção, Desenvolvimento e Avaliação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Língua Inglesa – Blogue com Podcasts*. Porto: Faculdade de Educação e Psicologia, Universidade Católica Portuguesa (Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação, especialização em Informática Educacional).
- Ramos, P. (2009). *Podcasts e Uso de Dispositivos Móveis no Contexto do Ensino de Música no 2º Ciclo*. Aveiro: Universidade de Aveiro (Dissertação de Mestrado em Multimédia).
- Rocha, A. (2009). *GeomCasting na disciplina de Geometria Descritiva A*. Porto: Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto (Dissertação de Mestrado em Multimédia).

- Rodrigues, A. (2010). *Os Podcasts na Construção do Conhecimento da História Local. Um estudo de caso sobre evidência histórica com alunos do 5º Ano de Escolaridade*. Braga: Universidade do Minho (Dissertação de Mestrado em Educação, Especialização em Supervisão Pedagógica em Ensino de História e Ciências Sociais).
- Santos, H. (2009). Podcasts e vodcasts: prós e contras. In A. A. Carvalho (Org.), *Actas do Encontro sobre Podcasts* (pp. 133-138). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Shumacker, S. & McMillan, J. (1993). *Research in Education: A conceptual introduction*, New York: HaperCollins College Publishers.
- Siemens, G., & Tittenberger, P. (2009). *Hanbook of Emmerging Technologies for Learning*. Canada: University of Manitoba.
- Vasconcelos, S., & Moreira, A. (2010). Podcastnic: aprender Inglês de modo não formal. In A. A. Carvalho & C. Aguiar (Ed.), *Podcasts para Ensinar e Aprender em Contexto* (pp. 115-128). Santo Tirso: De Facto Editores.

Trabalho desenvolvido no âmbito da investigação realizada no Centro de Investigação em Educação, Universidade do Minho.

Abstract: The programs of Mathematics A from secondary school are extensive, requiring students to study independently at home. As it is hard to do, students frequently seek support outside school to help them study. In this paper we present a study about enhanced podcasts produced by students and for students. Each enhanced podcast presented a written resolution and an oral explanation of an exercise from the national exams for the 12th grade or intermediate national tests. A quasi-experimental study was carried out and results show the impact of enhanced podcasts to support independent study and differences show up in its acceptance between good students and students with more difficulties.

Keywords: *Podcast*, Mathematics, independent study

Texto:

- Submetido: setembro de 2011.
- Aprovado: novembro de 2011.

Para citar este artigo:

Lopes, R. A., & Carvalho. A. A, (2011). *Podcasts para Apoiar o Estudo Independente de Matemática: Reação dos Alunos à Produção e à Visualização*. *Educação, Formação & Tecnologias*, 4 (2), 35-49 [Online], disponível a partir de <http://eft.educom.pt>.