

ATAS DO



3º encontro
sobre jogos e
mobile learning

Sábado 7 de maio 2016



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Atas do 3.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning

ORGANIZADORES

Ana Amélia A. Carvalho

Sónia Cruz

Célio Gonçalo Marques

Adelina Moura

Idalina Lourido Santos

Nelson Zagalo

ANO

2016

EDIÇÃO

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

DESIGN

João Laranjeiro
Criamagin ®

ISBN

978-972-95595-9-4

Barradas, R. & Lencastre, J. A. (2016). GAMIFICATION: uma abordagem lúdica à aprendizagem. In Carvalho, A.A.A., Cruz, S., Marques, C. G., Moura, A., Santos, M. I., & Zagalo, N. (2016) (orgs). *Atas do Encontro sobre Jogos e Mobile Learning*, (pp. 220-230). Coimbra: Universidade de Coimbra, FPCE, LabTE. ISBN 9789729559594

GAMIFICATION: uma abordagem lúdica à aprendizagem

Rolando Barradas

Universidade do Minho
rolandobarradas@gmail.com

José Alberto Lencastre

Universidade do Minho
jlencastre@ie.uminho.pt

Resumo - O advento dos jogos digitais e o seu natural poder de cativar, motivar e envolver os jovens tem levado a que nos últimos anos se procure trazer para a sala de aula algumas das técnicas utilizadas em jogos, numa tentativa de replicar os seus efeitos e reduzir o hiato existente entre os alunos e os professores. Assente nesta ideia, desenhamos uma intervenção pedagógica baseada em gamification, utilizando o lúdico na sala de aula para desenvolver competências, estimulando a motivação através da competitividade positiva e promovendo o desenvolvimento dos processos de colaboração entre os alunos. Suportado numa metodologia de Development Research, partimos da análise de uma turma em particular, consultando documentação, entrevistando o público-alvo e analisando o state of the art, que permitiu enquadrar a intervenção num referencial teórico em articulação com os objetivos de aprendizagem. A investigação preliminar impulsionou o desenho de um cenário de gamification a implementar numa turma do 10.º ano do ensino profissional da área de informática. Como resultados expectáveis espera-se um incremento nos processos de colaboração entre os alunos, para além de ganhos de motivação, participação e satisfação, estimuladas pela competitividade positiva criada na sala de aula.

Palavras-chave: gamification; motivação; competitividade positiva; development research.

Introdução

O modo como, hoje em dia, os jovens interagem com a tecnologia poderá estar a alterar a forma como aprendem e como produzem conhecimento. Em certos casos, a aprendizagem é por si só divertida. No entanto, tal não acontece para a maioria das pessoas. Shantanu Sinha, fundador da Khan Academy, afirma que um dos maiores problemas do atual sistema educativo é estar pouco direcionado para a motivação e o incentivo (Sinha, 2012). Neste contexto, a gamification, pela utilização que faz dos elementos dos jogos, é considerada o processo ideal para criar ambientes de aprendizagem envolventes e apelativos (Kapp, 2012), afigurando-se como uma forma de promover essa motivação e incentivo.

O presente artigo, elaborado no âmbito do estágio profissional do Mestrado em Ensino de Informática, da Universidade do Minho, descreve um cenário de gamification a implementar no contexto de uma intervenção pedagógica numa turma do ensino profissional da área de

informática.

Gamification

Em 2002, Nick Pelling introduz o conceito de gamification, descrito como a utilização de elementos típicos de jogos em situações de não-jogo (Domínguez, Saenz-de-Navarrete, de-Marcos, Fernández-Sanz, Pagés & Martínez-Herráiz, 2013), apesar de só em 2010 o termo começar a ser globalmente utilizado (Pappas, 2014). Outras fontes apontam, no entanto, Richard Bartle (1980) como a origem do termo (Fuchs, Fizek, Ruffino & Schrape, 2014).

Em busca de uma definição de gamification Deterding, Khaled, Nacke & Dixon (2011) clarificam que se refere à utilização de elementos característicos de jogo e não dos jogos em si e que, apesar de grande parte dos cenários existentes envolverem meios digitais, isso não deverá ser uma limitação a considerar na definição de gamification. Sugerem também considerar somente aqueles elementos que tenham um papel significativo na jogabilidade como, por exemplo, a existência de sistemas de recompensas, níveis de dificuldade, tabelas de pontuação, limites de tempo, limites de recursos, objetivos claros e variedade de tipo de jogo (Deterding, Dixon, Khaled & Nacke, 2011). No entanto, o facto de se utilizarem esses elementos não pressupõe o desenvolvimento de um jogo propriamente dito (Deterding, Sicart, Nacke, O'Hara & Dixon, 2011).

Porquê, então, utilizar a gamification? Simplesmente, porque funciona e é uma forma eficaz de manter os utilizadores ativos, empenhados e motivados (Fuchs et al., 2014) para aprender por novos meios e para apreciar tarefas, de outro modo fastidiosas, uma vez que pode tomar várias formas e utilizar situações de competição social e de incentivo à aprendizagem através de sistemas de recompensa (Hanus & Fox, 2014), com o objetivo de incentivar a colaboração e motivação dos envolvidos para a realização de tarefas (Simões, Aguiar, Redondo & Vilas, 2012).

Comparando o aluno a um herói, Raftopoulos (2014) refere que o empenho e a motivação são fatores essenciais da gamification e que, ao professor, é necessário afastar-se de uma abordagem ao aluno baseada em conteúdos e encontrar uma que o seduza na sua busca pelo conhecimento. Segundo a autora, a utilização mais eficaz da gamification na educação é aquela em se cria um contexto e uma narrativa globais e se selecionam os elementos dos jogos mais adequados, de modo a criar uma experiencia imersiva.

Seaborn e Fels (2014) resumem os elementos de jogo tipicamente ligados à gamification:

Quadro 1 - Terminologia dos elementos de jogo (Seaborn & Fels, 2014)

Termo	Definição	Alternativas
Pontos	Indicadores numéricos que indicam progresso	Pontos de experiência; classificação.
Crachás	Elementos visuais que simbolizam conquistas	Troféus
Tabela de liderança	Exposição das classificações para comparação	Rankings, tabela de classificações
Progressão	Marcos que indicam progresso	Níveis, subir de nível
Estado	Alcunhas que indicam progresso	Títulos, rankings
Níveis	Ambientes com dificuldade crescente	Palco, área, mundo
Recompensas	Itens tangíveis e desejáveis	Incentivos, prémios, presentes
Papéis	Personagens de jogo	Personagens

Motivação e competitividade positiva

O papel da motivação no processo de aprendizagem é muito importante. É ela que faz com que um aluno defina os seus objetivos e utilize processos cognitivos (*p.ex.* planificação, monitorização) e comportamentais (*p.ex.* persistência, esforço) para os atingir (Schunk, 2012). Uma das formas de estimular a motivação é a competição (Shindler, 2009). Referindo-se à competição, Plowman (2013) destaca a positiva como sendo a que se deseja que exista nos grupos de trabalho e organizações. A competitividade positiva é uma forma de elementos individuais competirem entre si para melhorar a sua posição num grupo, de uma forma cooperativa em que há respeito mútuo e interações que não prejudicam os outros membros do grupo. Adicionalmente, Shindler (2009) refere o facto de que a pressão da competição poderá potencialmente aumentar as capacidades de resposta dos alunos, fazer com que se mantenham motivados para serem bem-sucedidos e elevar o nível de divertimento das atividades letivas. Margie (2012) acrescenta ainda que professores que lecionem em ambientes competitivos têm tendência para estar melhor preparados pois também eles são levados a preparar melhor as sessões e a constantemente procurar novas estratégias e métodos de ensino.

O mesmo Shindler (2009) refere, no entanto, que a competição deverá ser utilizada com prudência numa sala de aula, uma vez que em presença de uma situação competitiva poderá haver uma tendência de aumento de interesse nos processos necessários à vitória, em detrimento da aprendizagem propriamente dita.

Contextualização

A intervenção envolve uma turma de 10.º ano, do ensino profissional, do curso de “Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos”. Foi escolhida a disciplina de “Arquitetura de Computadores” e os módulos de “Montagem e configuração de computadores” e de “Deteção de erros”, cujos objetivos são “dotar os alunos de conhecimentos/competências adequadas à

montagem e configuração de computadores e seus periféricos” e “fornecer aos alunos os conhecimentos necessários à resolução de pequenas avarias” (Rodrigues, 2005, p.9). Sendo que esta é uma disciplina “com uma finalidade marcadamente formativa e profissionalizante”, pretende-se que os alunos adquiram “conhecimentos sobre a estrutura e organização de computadores” (p.2). Dado o carácter prático dos conteúdos, é recomendável que se adotem estratégias que motivem o aluno a envolver-se na sua própria aprendizagem, de modo a permitir-lhe desenvolver a sua autonomia.

O programa da disciplina aconselha a adoção de procedimentos de avaliação que privilegiem a vertente formativa da avaliação, incidindo “na observação direta do trabalho desenvolvido pelo aluno durante as aulas” e utilizando instrumentos de avaliação que permitam registar o seu desempenho e progressão na aprendizagem, dando especial atenção “ao interesse e à participação no trabalho, à capacidade de desenvolver trabalho em grupo, à capacidade de explorar, investigar e mobilizar conceitos” (p.3).

Metodologia

Utilizando uma metodologia de investigação de *Development Research* (van den Akker, 1999), desenhamos uma intervenção que “parte da análise de problemas práticos para o desenvolvimento de soluções no quadro de um referencial teórico, seguindo-se uma avaliação e teste de soluções no terreno para se fazer a documentação e reflexão que possam conduzir investigações futuras” (Lencastre, 2012, p.53). Esta escolha assentou no facto de ser uma metodologia que, como afirma van den Akker (1999), fornece uma informação adequada que permite criar uma base de trabalho para as escolhas do *designer* e um feedback atempado que pode ser utilizado na melhoria do produto ou intervenção.

Questão de investigação

Esta intervenção pedagógica pretende dar resposta à seguinte questão de investigação: *Será a gamification uma estratégia eficaz para promover a competitividade positiva no processo de ensino e aprendizagem?*

Objetivos

Os objetivos delineados para esta intervenção pedagógica foram os seguintes:

- I. Promover o desenvolvimento de competências adequadas à montagem e configuração de computadores e seus periféricos;
- II. Promover o desenvolvimento de competências através da utilização do lúdico na sala de aula, estimulando a competitividade positiva através de um sistema de recompensas e tabelas de pontuações;
- III. Promover o desenvolvimento dos processos de colaboração entre os alunos envolvidos;
- IV. Identificar o impacto da estratégia de intervenção pedagógica no processo de

aprendizagem dos alunos.

Métodos e Técnicas de recolha de dados

Foram utilizados os seguintes métodos e técnicas de recolha de dados:

- *Análise documental* - Foram consultados os planos de turma, pautas e atas de conselhos de turma, para a caracterização da turma e o relatório de avaliação externa e o projeto educativo para a caracterização da escola;
- *Observação por observação direta* - Serviu de base à elaboração de um diário reflexivo com as principais ocorrências ao longo do período de observação das aulas (fase de investigação preliminar), contribuindo para a definição da estratégia a implementar;
- *Inquérito por entrevista coletiva do tipo focus group* (Courage & Baxter, 2005) aos alunos da turma como forma de validação da estratégia pensada e obtenção de informações adicionais de caracterização dos alunos.

Público-alvo

A turma é constituída por 23 alunos (organizados em dois turnos), dos quais 21 rapazes e 2 raparigas, com idades entre os 15 e os 19 anos. Maioritariamente, os alunos transitaram de ano com negativas a várias disciplinas sendo de notar uma especial ênfase na disciplina de Matemática. Quanto a atividades favoritas em sala de aula, os alunos elegem os trabalhos de grupo e os trabalhos de pesquisa, em detrimento das aulas expositivas. Somente 6 dos 23 alunos da turma desejam ingressar no ensino superior.

Desenho da intervenção

MasterHighTech é o nome dado ao cenário de gamification criado (Figura 1).



Figura 1 - Logotipo desenhado para o MasterHighTech

Seguindo as indicações de Kapp, Blair e Mesch (2012), foi idealizado um cenário, composto por seis desafios, com um conjunto de regras específicas a cada um, de modo a servir os propósitos de objetivos claros de aprendizagem, noção de progresso e interligação de aprendizagens, *feedback* instantâneo, transparência, desafio e *status*. Para além do elemento tempo, na sua idealização foram utilizados outros elementos de jogo tais como os pontos, a noção de progressão, as tabelas de liderança e as recompensas. Implícita a todos os desafios está a autodescoberta e a construção de novos conhecimentos ou a reconstrução de conhecimentos adquiridos anteriormente.

Para facilitar a comparação e instigar a competitividade positiva, os resultados dos desafios deverão ser publicados numa plataforma *online*, permitindo aos alunos analisar e comentar esses mesmos resultados.

Desafio 1

O primeiro desafio do MasterHighTech foi desenhado utilizando as regras e elementos de avaliação que se seguem, fazendo uso da plataforma de jogos de escolha múltipla “Quem quer saber?”, da nossa autoria (cf. Barradas & Lencastre, 2015): *Formar grupos de 2 ou 3 alunos, aleatoriamente, utilizando um software de sorteios. Aos alunos serão dadas pistas para um trabalho de pesquisa na Internet sobre erros de um computador, a sua deteção e solução. Cada grupo terá 30 minutos para reunir o máximo de informação possível, após os quais terá que responder a perguntas sobre o tema utilizando a plataforma de jogos “Quem quer saber?”. Dado o carácter eliminatório do jogo, cada grupo poderá fazer até 3 jogos, no máximo de 5 minutos, sendo considerado, para efeitos de pontuação, o somatório das pontuações obtidas. Vence o desafio o grupo que conseguir o maior rácio pontuação/minuto. Aos grupos serão atribuídos os pontos conseguidos no somatório dos jogos. O grupo que ficar em último classificado obterá somente 2/3 dos pontos conquistados. Os elementos individuais terão a mesma pontuação que o seu grupo.*

Desafio 2

O segundo desafio, bem como todos os outros, deverá iniciar com a apresentação das pontuações, permitindo aos alunos discutir e colocar questões sobre as mesmas. À semelhança do anterior, o seu desenho contempla o reforço positivo aos vencedores, mas também o negativo para quem ficar em último lugar, sendo mais uma forma de instigar a competitividade e a motivação: *Formar grupos de 2 ou 3 alunos, aleatoriamente, utilizando um software de sorteios. Os alunos deverão utilizar os conhecimentos obtidos no desafio anterior sobre erros de um computador, a sua deteção e solução para, em 50 minutos, criar uma apresentação-resumo de situações de erro, organizada por sintomas. Os sintomas de avarias a considerar para este desafio serão: O computador não liga; O computador liga, mas não dá imagem; O computador liga, mas encrava; O computador está constantemente a reiniciar; O computador funciona normalmente com exceção de alguns componentes. Para cada um*

destes sintomas, os alunos deverão evidenciar as várias possibilidades de avarias e soluções. Vence o desafio o grupo que conseguir criar a apresentação mais completa, tendo em consideração o número de avarias/soluções evidenciadas, a organização e a qualidade gráfica da apresentação. Aos grupos será atribuída uma classificação de 0 a 20 pontos. 11 pontos atribuídos aos conteúdos; 1 ponto para a criatividade; 2 pontos para o aspeto técnico da apresentação; 3 pontos para os elementos multimédia; 3 pontos para a atitude/trabalho colaborativo, anotado em grelha de registo de aula. Individualmente, um aluno que eventualmente repita o primeiro lugar na classificação terá uma bonificação de 1 ponto. Um aluno que repita o último lugar terá uma penalização de 1 ponto na classificação geral.

Apesar de este desafio ser semelhante aos trabalhos que os alunos realizam ao longo do ano letivo, é esperado que o facto de haver regras explícitas, com tempo limite para a resolução das tarefas, leve a uma abordagem das tarefas completamente diferente, devendo ser a colaboração dentro dos grupos de trabalho um dos fatores essenciais à vitória.

Desafio 3

Com o objetivo de consolidar as aprendizagens sobre a montagem e as compatibilidades entre os componentes dos computadores, foi desenhado o seguinte desafio: *Formar grupos de 2 ou 3 alunos, aleatoriamente, utilizando um software de sorteios. Durante 45 minutos os alunos deverão utilizar os conhecimentos obtidos nos desafios e módulos anteriores para criar uma configuração de um computador, com requisitos a definir e com o orçamento máximo de 1000€, utilizando para o efeito sites de lojas de informática online. Cada grupo terá, de seguida, 2 minutos para evidenciar os pontos fortes da sua configuração. Vence o desafio o grupo que apresente o melhor computador ao menor preço, tendo em consideração as características do computador apresentado, o preço mais baixo e as justificações dadas para a escolha dos componentes. Para a análise serão considerados os benchmarks individuais de processador, motherboard, memórias e placa gráfica. Em caso de empate, vence o computador com menor preço. Ao grupo vencedor serão atribuídos 10 pontos, 6 pontos ao grupo que obtiver o 2.º lugar, 4 pontos para o 3.º lugar e 3 pontos ao 4.º lugar. Para este desafio, a configuração a considerar será a de um computador para gamers, com todos os componentes (processador, motherboard, placa gráfica, memórias, etc.), monitor, teclado e rato.*

Do ponto de vista do professor, este deverá ser um dos desafios mais complicados, uma vez que a diversidade de configurações de computadores passível de ser apresentada pelos alunos deverá impossibilitar a comparação imediata e, conseqüentemente, o feedback instantâneo.

Desafio 4

Para este desafio, os alunos deverão utilizar os conhecimentos adquiridos nas aulas e no desafio anterior: *Formar dois grupos de 4 e um grupo de 3 alunos (ou três grupos de 4, dependendo do turno), aleatoriamente, utilizando um software de sorteios. Durante 45 minutos,*

utilizando os conhecimentos obtidos nos desafios e nos módulos anteriores e utilizando um conjunto de peças de hardware, os alunos deverão montar um computador, o mais completo possível e tendo em conta que só uma peça poderá ser retirada do “armazém” por cada grupo de cada vez. Vence o desafio o grupo que apresente o computador mais bem montado. Em caso de igualdade de falhas, vence o grupo que realizar a montagem no menor tempo. A avaliação da montagem é da responsabilidade dos grupos adversários (1 grupo para cada computador, com 1 elemento de validação do grupo que o montou) tendo, para esse efeito, 10 minutos. As falhas encontradas terão que ser validadas pelo professor. A pontuação dos grupos, atribuídas individualmente aos seus elementos, será de 20 pontos, subtraídos do número de erros que fizerem e acrescidos do número de erros que encontrarem.

Do ponto de vista do professor, este desafio levanta algumas questões, uma vez que é necessário arranjar equipamentos e verificar que sejam semelhantes para garantir o mesmo nível de dificuldade para todos os grupos. Adicionalmente, poderão ser colocados no armazém de peças alguns componentes incompatíveis entre si, de modo a dificultar o desafio. Os alunos poderão utilizar a Internet e os manuais dos componentes para que consigam esclarecer qualquer dúvida de forma autónoma.

Desafio 5

O quinto desafio do MasterHighTech utilizará novamente a plataforma “Quem quer saber?” (Barradas & Lencastre, 2015), desta vez de forma individual, de forma a permitir uma aquisição de conhecimentos diferenciada. Neste desafio optaremos pela seguinte estrutura: Os alunos deverão, individualmente, jogar o “Quem quer saber?”, no máximo de 45 minutos, tentando obter a pontuação máxima configurada no tema, não sendo permitida a consulta de ajudas externas. A pontuação máxima obtida no jogo será convertida em pontos.

Desafio 6

O último desafio do MasterHighTech foi idealizado com o objetivo de estimular os alunos com as pontuações mais baixas. Para esse efeito criamos a seguinte situação: *Os alunos que ocupam as 3 últimas posições competirão entre si. Durante 45 minutos, utilizando os conhecimentos obtidos nos desafios e nos módulos anteriores e utilizando um conjunto de peças de hardware, os alunos deverão montar um computador, o mais completo possível e tendo em conta que só uma peça poderá ser retirada do “armazém” de cada vez. Vence o desafio o aluno que apresentar o computador mais bem montado. Em caso de igualdade de falhas, vence o aluno que realizar a montagem no menor tempo. A avaliação da montagem é da responsabilidade dos restantes alunos da turma tendo, para esse efeito, 10 minutos. As falhas encontradas terão que ser validadas pelo professor. A pontuação dos alunos, atribuídas individualmente, será de 10 pontos, subtraídos do número de erros que fizerem. Ao vencedor deste desafio individual serão atribuídos 5 pontos extra. Os restantes alunos poderão apostar parte dos seus pontos no aluno que julgam que vencerá o desafio, até um máximo de 20%,*

podendo deste modo aumentá-los no valor que apostarem, majorados pela probabilidade associada a cada um dos três intervenientes. Em relação a perdas, somente serão considerados perdidos o número de pontos apostados.

Conclusão

Acreditando que a gamification tem potencial de inovação pedagógica, neste artigo apresentamos o desenho de uma intervenção pedagógica utilizando o lúdico na sala de aula para desenvolver competências, estimular a competitividade positiva e promover o desenvolvimento dos processos de colaboração entre os alunos. Temos a expectativa de que esta intervenção aponte para o desenvolvimento de competências técnicas dos alunos, um incremento nos processos de colaboração e um aumento nas avaliações médias dos alunos, em comparação com anos anteriores, para além de ganhos de motivação, participação e satisfação, estimuladas pela competitividade positiva criada na sala de aula. Dos resultados desta intervenção daremos conta em comunicações futuras.

Referências

- Barradas, R., & Lencastre, J. A. (2015). "Quem quer saber?": Avaliação de usabilidade de uma plataforma de jogos de escolha múltipla. In *Atas da IX Conferência Internacional de TIC na Educação* (pp. 498–513). Braga: Centro de Competência TIC na Educação do Instituto de
- Courage, C., & Baxter, K. (2005). Chapter 12 - Focus groups. In C. Courage & K. Baxter (Eds.), *Understanding your users - A practical guide to user requirements: Methods, Tools, & Techniques* (pp. 515–560). San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification." In *MindTrek '11 Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). Tampere, Finland: ACM.
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., & Dixon, D. (2011). Gamification: toward a definition. *CHI 2011*, 12–15. doi:978-1-4503-0268-5/11/0
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification : Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts. *CHI 2011: Conference on Human Factors in Computing Systems*, 5–8. doi:10.1145/1979742.1979575
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J.-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380–392. doi:10.1016/j.compedu.2012.12.020
- Fuchs, M., Fizek, S., Ruffino, P., & Schrape, N. (2014). *Rethinking Gamification*. Lüneburg, Germany: Meson press, Hybrid Publishing Lab, Leuphana University of Lüneburg.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2014). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and

academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.019

Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction*. San Francisco, CA: Pfeiffer.

Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook*. San Francisco, CA: Wiley.

Lencastre, J. A. (2012). Metodologia para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem: Development Research. In J. A. Moreira, A. C. Almeida, & A. Monteiro (Eds.), *Educação Online: Pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais* (pp. 45–54). Santo Tirso: De Facto Editores.

Margie (2012). Competition in Schools Pros and Cons. <http://www.brighthubeducation.com/teaching-methods-tips/12891-competition-in-schoolspros-and-cons/> (Acessível em 4 de fevereiro de 2015)

Pappas, C. (2014). Introduction. <http://elearningindustry.com/how-gamification-reshapes-learning#introduction> (Acessível em 11 de dezembro de 2014)

Plowman, N. (2013). The Differences Between Positive and Negative Competition. <http://www.brighthubpm.com/resource-management/59735-thedifferences-between-positive-and-negative-competition/> (Acessível em 4 de fevereiro de 2015)

Raftopoulos, M. (2014). What are the most effective uses of Gamification in Learning? <http://elearningindustry.com/how-gamification-reshapes-learning#marigo-raftopoulos> (Acessível em 11 de dezembro de 2014)

Rodrigues, R. (2005). Programa da disciplina de Arquitetura de Computadores. Direcção-Geral de Formação Vocacional. http://www.anpri.pt/pluginfile.php/2178/mod_folder/content/1/Programas%20dos%20Cursos%20Profissionais/Programa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Sistemas%20de%20Informa%C3%A7%C3%A3o/ARQUITECTURA_COMPUTADORES.pdf (Acessível em 2 de setembro de 2014)

Schunk, D. H. (2012). *Learning theories, An Educational Perspective* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.

Seaborn, K., & Fels, D. I. (2014). Gamification in Theory and Action: A Survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31. doi:10.1016/j.ijhcs.2014.09.006

Shindler, J. (2009). Chapter 18: Competition in the Classroom. In *Transformative Classroom Management*. <http://web.calstatela.edu/faculty/jshindl/cm/Chapter18competition-final.htm> (Acessível em 11 de dezembro de 2014)

Simões, J., Aguiar, A., Redondo, R., & Vilas, A. (2012). Aplicação de Elementos de Jogos numa Plataforma de Aprendizagem Social. In *II Congresso Internacional TIC e Educação* (pp. 2092–2099). Lisboa: U. Lisboa.

Sinha, S. (2012). Motivating Students and the Gamification of Learning. http://www.huffingtonpost.com/shantanu-sinha/motivating-students-andt_b_1275441.html?ref=tw (Acessível em 14 de março de 2015)

van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. In J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (pp. 1–14). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.