

Formação e Supervisão

técnicas, abordagens e experiências no Ensino à Distância



2017
edições ERAS

COORDENAÇÃO GERAL | EDIÇÃO

Levi Leonido

CAPA E CONTRACAPA

Luís Canotilho e Filipe Canotilho

PREFÁCIO

Daniel Mill

ORGANIZADORES

Levi Leonido; Elsa Morgado; João Bartolomeu; Mário Cardoso; António Moreira

AUTORES AA.VV.

Editora: ERAS *Edições*

Revista European Review of Artistic Studies

Entidade: PORTAS DA BILA – Associação Cívica e Cultural

ISSN 1647-3558

ISBN 978-989-54004-0-9

ÍNDICE

PREFÁCIO *Daniel Mill*

1

INTRODUÇÃO *Levi Leonido, Mário Cardoso, Elsa Morgado, João Bartolomeu e António Moreira*

2

[Parte 1] EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO

OS DESAFIOS DOCENTES ENFRENTADOS PARA A CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DE UMA DISCIPLINA OFERTADAS NA MODALIDADE EAD

Alexandre Cavalcante, Lana Crivelaro Almeida, Andrea Almeida, Lia Barroso, Geisy Luna

6-12

FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM EDUCAÇÃO FÍSICA VIA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD) NO CONTEXTO EDUCACIONAL BRASILEIRO

Antonio Filho, Kaio Oliveira, Antonio Junior e José Junior

13-21

FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA - BRASIL

Ivete Silva e Jefferson Silva

22-36

“AUDIÇÃO INTELIGENTE”, INCLUSÃO AO UNIVERSO MUSICAL PELA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: UMA PROPOSTA EXEQUÍVEL”

Marco Silva e Levi Leonido

37-50

OFICINA DE QUALIFICAÇÃO TEÓRICA EM TIC COM JOVENS DO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO PLATAFORMA E-LEARNING

Adão Xavier, Jefferson Santiago, Magnum Carvalho e Marlon Teixeira

51-60

O ENSINO À DISTÂNCIA EM ANGOLA

Daguberto Alfredo, Levi Silva e Elsa Morgado

61-67

PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES: uma proposta de formação artística, cultural e patrimonial em regime B-Learning e M-Learning

Levi Leonido, Mário Cardoso, Elsa Morgado, João Bartolomeu e Ricardo Oliveira

68-75

PROJETO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO À DISTÂNCIA

Marcos Tenório, Rui Lopes, Lourival Gois, Guataçara Junior

76-91

Projeto de um ambiente virtual de aprendizagem para o ensino à distância

Rui Pedro Lopes

Marcos Mincov Tenório

Lourival Aparecido de Gois

Guataçara dos Santos Junior

Instituto Politécnico de Bragança

Corresponding Author: rlopes@ipb.pt

Introdução

Atualmente, a utilização dos computadores, *smartphones* e da Internet faz com que o acesso à informação se possa efetuar em qualquer local e em qualquer momento. A independência do local e do tempo permite que a aprendizagem se desenvolva em ritmos distintos, atendendo às características de cada um. Neste sentido, têm vindo a surgir iniciativas educacionais que recorrem a ferramentas de *e-learning* como suporte para a transição dos ambientes de sala de aula que recorrem a modelos de ensino tradicionais, para, a construção de ambientes de Ensino à Distância (EaD) (Hamid, 2001). *Ambientes Virtuais de Aprendizagem* (AVA) são exemplos de ferramentas de *e-learning* baseadas na web que fornecem suporte *online* aos estudantes (McKimm, 2003). Em AVA, os estudantes, transcendem a participação passiva, assumindo responsabilidade acrescida na construção do próprio processo de aprendizagem. Desta maneira, a construção de AVA direcionados aos ambientes de EaD são fundamentais e, neste sentido, este trabalho propõe uma arquitetura para a construção de um ambiente deste tipo. Em linhas gerais, pretende-se que um AVA suporte três componentes principais: gestão e repositório de conteúdo; exercícios práticos e outras atividades de ensino-aprendizagem; e avaliação, quer formativa quer sumativa.

O primeiro componente, gestão e repositório de conteúdo, pretende disponibilizar ferramentas de consulta e orientação por intermédio da disponibilização de conteúdo *online* (McKimm, 2003). Pretende-se, com o segundo, exercícios práticos e outras atividades de ensino-aprendizagem, dar liberdade de escolha relativamente ao caminho a percorrer pelo aluno (Dillenboug, 2000).

Neste caso, o aluno pode optar por vários exercícios, voltando atrás e tentando de novo as vezes que considerar necessárias para poder, com segurança, assumir tarefas mais complexas. Por último, a avaliação, estruturada nas componentes formativa, que leva o estudante a compreender o seu processo de aprendizagem por intermédio de *feedback* constante e favorecer a aprendizagem (Fernandes, 2004), e sumativa, permitindo ao professor perceber o desenvolvimento e desempenho do estudante, além de agir e aprofundar o processo de ensino e aprendizagem (Boud & Falchikov, 2007).

Ainda assim, para que tais componentes alcancem efetividade é necessário que o ambiente envolva e motive os estudantes ao seu uso, caso contrário não passará de uma ferramenta tecnológica para a reprodução passiva de materiais didáticos (Erenli, 2012). Neste sentido, propõe-se dotar a plataforma com elementos e mecânicas de jogos (gamificação). Fundamentado por estudos recentes, esta técnica visa envolver, motivar e conduzir os utilizadores por meio dos elementos importados dos jogos tradicionais (Halvorsen, 2013; Lopes & Mesquita, 2015b).

Por outras palavras, o trabalho descrito neste capítulo descreve o projeto e desenvolvimento de um AVA gamificado. Neste AVA os componentes acima descritos serão disponibilizados a estudantes e professores com o objetivo de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Adicionalmente, a gamificação pretende promover o envolvimento e implicação dos estudantes, constituindo-se como uma ferramenta mais atrativa e interativa.

Enquadramento concetual

As ferramentas de EaD não devem limitar-se a manter e disponibilizar conteúdos mecânicos ou a criar ambientes de interação entre alunos e professor. Considera-se que os conteúdos programáticos, descritos e previstos no currículo da unidade curricular, devem ser cumpridos, permitindo, no entanto, e tanto quanto possível, ritmos de aprendizagem diferentes, dependendo das características dos alunos, pelo que importa criar ambientes de aprendizagem estimulante e motivadores.

A utilização de um AVA deve ser potenciada com recurso a mecanismos que contribuam para a motivação e envolvimento dos utilizadores. A gamificação apresenta-se como uma estratégia de ensino-aprendizagem, que estimula e encoraja os alunos a realizar aprendizagens, a definir objetivos e a respeitar os ritmos e interesses dos alunos, combinando a interação professor/aluno, o desenvolvimento da aprendizagem em ambiente virtuais e à distância, com a abordagem dos conteúdos programáticos. Serão essas potencialidades as que se descrevem, na subseção seguinte.

Gamificação

Gamificação é uma abordagem promissora em cenários virtuais promovendo o envolvimento dos utilizadores. De fato, o envolvimento é uma das premissas básicas da técnica de gamificação, definida como “o uso de elementos e mecânicas de jogos em contextos não-jogo”. Esta definição sugere que os elementos e técnicas pertencentes apenas nos contextos dos jogos poderão ser utilizadas em outros contextos e envolver os utilizadores ao buscar um objetivo diferente do entretenimento ou diversão (Deterding, Khaled, Nacke, & Dixon, 2011). Ambientes educativos é um contexto que pode ser favorecido pela inserção de gamificação (Erenli, 2012; Lopes & Mesquita, 2015a). O autor ainda sugere que há possíveis impactos desta técnica no ensino e os professores devem poder ser capazes de recorrer a este tipo de abordagem de maneira adequada. Atualmente, reconhece-se que em ambientes tradicionais de aprendizagem existe alguma dificuldade em envolver os alunos (Prensky, 2001), pelo que se torna indispensável, criar estratégias alternativas que se potenciem o seu envolvimento e conseqüentemente, a sua aprendizagem e o seu espírito crítico (Erenli, 2012; Lopes, Mesquita, Figueiroa, & Rio-Rama, 2016). Diferentes abordagens de gamificação em ambientes educativos mostram resultados promissores, promovendo o envolvimento, engajamento, motivação e até mesmo o desempenho acadêmico (de-Marcos, Garcia-Lopez, & Garcia-Cabot, 2016; Filsecker & Hickey, 2014; Ibanez, Di-Serio, & Delgado-Kloos, 2014; Jayasinghe & Dharmaratne, 2013, Lopes & Mesquita, 2015b; Lopes et al., 2016). Cenários de jogos permitem liberdade de tentativas, respostas em tempo real de suas ações, progressão de níveis e dificuldade, contextos e narrativas sobre atividades, entre outras. Em síntese, abordagens baseadas em jogos podem promover muitos ganhos em contextos educacionais (Lee & Hammer, 2011).

Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Os AVA são apresentados como espaços virtuais vocacionados para a aprendizagem e integram uma variedade de ferramentas e recursos que suportam o fluxo de informação, a comunicação, a colaboração, a aprendizagem e a gestão do tempo e recursos (Dillenbourg, 2000; McKimm, 2003).

Em linhas gerais o escopo dos AVA é definido pela integração de dois elementos centrais, nomeadamente, o elemento educacional, por meio da inserção de ações educativas, e o elemento tecnológico, por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) utilizadas para facilitar a comunicação remota entre utilizadores (professores e alunos) (Beluce & Oliveira, 2015).

Em uma análise mais específica, alguns autores, como Dillenbourg (2000), McKimm (2003), Milligan (1999) e Romero, Ventura e García (2008) apontam algumas das funcionalidades tipicamente previstas nos AVA, como:

- a. Gestão, pela qual os professores criam e geram suas classes, estudantes, conteúdos e atividades;
- b. Avaliação, pela qual estudantes realizam atividades e recebem o feedback associado;
- c. Comunicação, interligando professores e alunos;
- d. Apresentação, pela qual os alunos acessam a diferentes formas de conteúdo;
- e. Flexibilidade, pela qual os alunos escolhem seu caminho;
- f. Layout, apresentando design atrativo e apropriado.

Relativamente aos *Ambientes Virtuais de Aprendizagem* voltados para o Ensino à Distância, as funcionalidades oferecidas são predominantemente virtuais. No entanto, tais ambientes não podem ser vistos apenas como um repositório de conteúdos (McKimm, 2003). Ambientes à distância devem permitir uma combinação de materiais estáticos e interativos, potenciando a sua efetividade como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Além da construção e integração de conteúdos e atividades, outro desafio a enfrentar na construção de AVA direcionado ao EaD está nos modelos e formatos de avaliação. É necessário entender quais são os diferentes formatos de avaliação e a forma de proporcionar aos estudantes para que atinjam as metas educacionais (Daradoumis, Bassi, Xhafa, & Caballé, 2013).

Avaliação Formativa e Sumativa

Avaliação sumativa consiste num processo que ocorre nas práticas diárias de escolas e universidades. Por meio desta prática, os professores aplicam um grupo de tarefas ou atividades com o fim de coligir informação sobre o conhecimento e aprendizagem dos alunos em um dado momento, sendo os valores recolhidos utilizados para atribuir classificações (Fernandes, 2008).

Por outro lado, a avaliação formativa está, geralmente, presente como um processo contínuo durante o desenvolvimento do currículo, pelo qual professores e estudantes compreendem o percurso de aprendizagem e planeiam os passos seguintes a partir de feedback rigoroso e constante (Black, 2004).

Ambos os formatos de avaliação são úteis como estratégias de ensino-aprendizagem. No entanto devem promover uma experiência de aprendizagem produtiva para os estudantes (Keppell & Carless, 2006). Black (2004) ainda sugere que estudantes devem perceber os resultados positivos das avaliações ao invés de serem somente negativamente afetados por elas.

Em tal contexto, Carless (2015) desenvolveu um *framework* pelo qual sugere formas para atingir avaliação efetiva como promoção da aprendizagem. O autor afirma que a eficiência das avaliações está diretamente ligada a três elementos principais:

- (1) Tarefas de Avaliação como Tarefas de Aprendizagem: projetar as tarefas com um alinhamento construtivo com objetivos de aprendizagem, favorecer tarefas pertencentes ao mundo real e permitir a escolha dos alunos (Keppell & Carless, 2006);
- (2) Envolvimento dos Estudantes: manter os estudantes a par dos objetivos favorecendo seu envolvimento e engajamento nas tarefas (Keppell & Carless, 2006);
- (3) *Forward-looking Feedback*: oferecer *feedback* apropriado aos estudantes, de tal forma que seja interativo, preciso e permitir que o aluno atue após obter tal resultado (Gibbs, Simpson, & Macdonald, 2003).

Como resultado, estes três elementos podem criar um impacto positivo na aprendizagem, ocorrendo principalmente porque os alunos mantêm o controle e gerem seu próprio ritmo enquanto participam de tarefas de avaliação (Carless, 2015). Para atingir estes três elementos, deve-se priorizar o correto projeto das atividades de avaliação e, além disso, utilizar um ambiente que permita a liberdade de escolha pelos estudantes, envolvimento e *feedback* instantâneo. Com isto é possível criar um efeito positivo nos estudantes afetando suas estratégias de aprendizado e auxiliando professores em suas tarefas diárias. Neste contexto, descreve-se, de seguida, o trabalho de estruturação e desenvolvimento de uma plataforma de AVA para EaD com elementos gamificados.

Metodologia

A criação da plataforma consiste num projeto de desenvolvimento de *software*, com persistência de dados em base de dados relacional, camada de funcionalidade (*backend*) e camada de visualização em ambiente *Web*. A concepção da aplicação recolheu inspiração em literatura especializada, a fim de encontrar um modelo que oriente a inserção de gamificação em ambientes de aprendizagem. Como resultado, seguiu-se uma de *Projeto de Gamificação* (Tenório, Gois, & Santos Jr, 2017).

Este modelo, de cinco fases, foi projetado para estabelecer uma padronização em relação à inserção de gamificação em ambientes de aprendizagem (ver Figura 1).

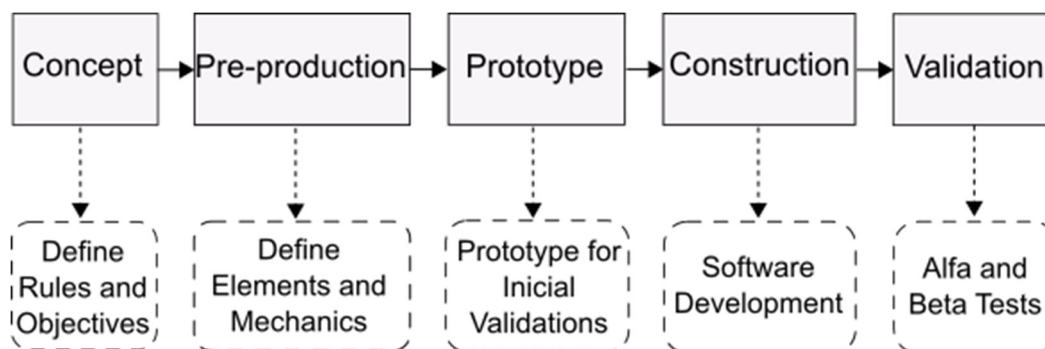


Figura 1. Projeto de Gamificação (Tenório, Gois, & dos Santos Jr, 2017).

Os itens seguintes descrevem as ações e passos definidos pelo Projeto de Gamificação para conceber e construir o *software*:

- a) Conceito: a primeira fase estabelece o conceito do *software*, definindo suas regras e objetivos. As definições iniciais do *software* irão apontar para o seu objetivo principal, apresentar o público-alvo e explicar os resultados esperados. Esta fase é a base das seguintes etapas, orientando todas as decisões durante o processo de desenvolvimento.
- b) Pré-Produção: a fase de pré-produção define como o *software* alcançará seus objetivos e quais tecnologias serão necessárias. Aqui está definido os padrões de *design* e interface, a linguagem de programação, a base de dados e a metodologia de desenvolvimento de *software*. Nesta etapa inicia-se, também, o projeto dos elementos de gamificação e mecânicas, visando estabelecer os elementos de jogos que serão utilizados e como devem operar.
- c) Prototipagem: esta fase visa construir um protótipo para testes e validações iniciais. Aqui, funções e funcionalidades não são entregues. Nesta fase, cria-se, também, os protótipos de design de layout dos elementos de gamificação. Outros elementos da interface podem ser criados aqui, realizando a análise e aprovação dos envolvidos.
- d) Construção: nesta fase ocorre o desenvolvimento efetivo do *software* (*backend*), provendo a criação de partes funcionais do sistema utilizando o protótipo inicial como guia. Esta etapa depende diretamente do ciclo de vida escolhido para o *software* e das ferramentas escolhidas para sua construção.

- e) **Validação**: a fase de validação cria vários cenários de teste. Os testes de componentes analisando a funcionalidade de módulos separados, os testes do sistema quando se reúnem os módulos para analisar sua integração, e os testes de aceitação aplicados aos usuários finais. Os testes de aceitação (beta) também são necessários nesta fase, onde os usuários finais fazem uso do sistema e realizam de atividades sob supervisão, permitindo identificar problemas que só emergem quando os usuários finais estão envolvidos nos testes.

Resultados

Os seguintes resultados contemplam todas as fases do *Projeto de Gamificação* aplicadas no contexto de desenvolvimento do AVA. Aqui é apresentada a aplicação do modelo na construção do projeto proposto, extraindo os resultados positivos e negativos do mesmo.

Conceito

O conceito geral deste *software* é um AVA que oferece três componentes principais: gestão e distribuição de conteúdo; caminho de atividades e testes; avaliação formativa e sumativa. Neste AVA o papel dos professores é inserir conteúdos disciplinares e tarefas de atividades. O papel dos alunos é acessar a estes conteúdos e realizar diversas atividades de ensino-aprendizagem. Cada atividade de ensino-aprendizagem é estruturada em tarefas que são selecionadas aleatoriamente da base de dados. Os alunos realizam as atividades quando desejam, no conteúdo e dificuldade que desejam, não havendo qualquer limitação no número de tentativas, criando uma abordagem de jogo ‘*sandbox*’. Após a realização do teste de atividade, o *software* fornecerá *feedback* instantâneo do resultado ao estudante, promovendo avaliações formativas contínuas. Para os professores, os resultados estarão imediatamente disponíveis, promovendo avaliações sumativas. A gamificação é usada para envolver os alunos em tais atividades, mas também é usada para orientar os alunos na sequência pedagógica correta, impedindo-os de divergir de seus objetivos e caminho de aprendizagem.

Pré-Produção

Os resultados da pré-produção descrevem as definições de tecnologias de desenvolvimento e elementos de gamificação e mecânica, demonstradas nas subseções a seguir.

Tecnologias e Modelos

Para o desenvolvimento de *software* em princípio é escolhido o modelo do ciclo de vida que permita mudanças constantes e favoreça a participação dos envolvidos. Para isso, foi escolhido o ciclo *Prototipagem Evolutiva* (Pressman, 2016), adaptando-se à construção do ambiente de aprendizagem pelo rápido desenvolvimento e pela comunicação contínua entre as partes envolvidas. Este modelo é recomendado para quando há uma equipe heterogênea que deve estar ciente da construção em todos os passos. Este modelo também se encaixa nas etapas subsequentes ao permitir que as três próximas fases sejam cíclicas e evolutivas. A programação foi efetuada para ambiente *Web*, por proporcionar ubiquidade e interoperabilidade entre diferentes plataformas e equipamentos. As principais linguagens utilizadas foram *HTML*, *PHP*, *jQuery* e *CSS*. Para a base de dados, a tecnologia *MySQL* foi escolhida devido à facilidade de integração com as ferramentas e linguagens escolhidas. Os padrões de interface e usabilidade utilizados basearam-se nas *10 Heurísticas de Usabilidade* (Nielsen & Loranger, 2007).

Elementos e Mecânicas de Gamificação

Conforme identificado na fase de conceito, envolver os alunos e guiá-los no conteúdo da unidade curricular é uma das premissas da gamificação para este *software*. Para atingir esse objetivo, alguns elementos foram escolhidos e planejados.

O primeiro elemento de gamificação escolhido é '*Pontos de Experiência*' (EXP), um valor numérico que os alunos coletam durante o uso do AVA. O valor total de EXP do aluno é calculado através da Equação 1, onde: EXP_i é um valor de intervalo de 0 a 100 resultante de um teste de atividade; i identifica cada tentativa de atividade; n o número total de tentativas.

$$\sum_{i=1}^n EXP_i \quad (1)$$

Dentro de cada tentativa de atividade (i) o aluno escolhe dois parâmetros: dificuldade (dif) e conteúdo (c). O resultado de uma tentativa é EXP_i , calculado através da Equação 2, sendo uma função de seu desempenho (intervalo de 0 a 100) e o número de tentativas (j) dentro de cada conteúdo e parâmetros de dificuldade (c_dif).

$$\begin{aligned}
c_{dif_j} = 1 &\rightarrow EXP_i = desempenho \\
c_{dif_j} = 2 &\rightarrow EXP_i = desempenho \times 0.6 \\
c_{dif_j} = 3 &\rightarrow EXP_i = desempenho \times 0.3 \\
c_{dif_j} \geq 4 &\rightarrow EXP_i = desempenho \times 0.1
\end{aligned}
\tag{2}$$

Na Equação 2 é observado que o valor máximo de EXP_i é inversamente proporcional a c_{dif} . Nesse contexto, os alunos têm apenas uma tentativa de atingir o máximo de pontos em cada parâmetro de dificuldade e conteúdo. Esta mecânica é utilizada para evitar que os alunos realizem atividades que ainda não estão preparados. Se o fizerem, poderão perder a oportunidade de alcançar mais pontos em uma tentativa futura.

Outro elemento projetado é a ‘Moeda Virtual’ ($eCoin$). Essas moedas são coletadas em função dos EXP_i obtidos e da dificuldade de atividade escolhida (intervalo 1 a 3). A Equação 3 apresenta o cálculo.

$$eCoin = \left(\frac{EXP_i}{10}\right) \times dif \tag{3}$$

Diferente da mecânica dos pontos, as moedas apresentam-se como um bem virtual que pode ser trocado. Existem trocas dentro dos testes de atividade, permitindo que os alunos eliminem uma tarefa completa ou eliminem alternativas incorretas dentro de uma tarefa. Estas mecânicas guiam os estudantes para não tentar conteúdos que dependam do conhecimento prévio, uma vez que os alunos perceberão que se apresentarem baixo desempenho terão menos chances de coletar pontos e moedas, perdendo uma tentativa em um dado conteúdo. Ao mesmo tempo, permite aos alunos que já possuem algum conhecimento prévio avançar seus estudos. Nesses casos, o aluno pode tentar um conteúdo avançado ou dificuldade em busca de resultados mais valiosos.

Pontos e moeda virtual são os principais elementos de gamificação utilizados neste ambiente, mas existem outros elementos como barras de progresso, níveis e caminhos. Eles também são escolhidos devido à capacidade de proporcionar *feedback* apropriado aos usuários, mas com uma mecânica simplista. Restrição de tempo e recursos limitados são outras mecânicas de gamificação escolhidas para serem utilizadas na realização de atividades.

Prototipagem, Construção e Validação

Conforme definido na fase de Pré-Produção, o uso do modelo de *Prototipagem Evolutiva* de (Pressman, 2016) permite que as três fases finais sejam cíclicas. Nesse cenário, o modelo cíclico permite inserir mudanças e atualizações facilmente, uma vez que existem muitas sugestões e requisitos que emergem durante a fase de validação.

A etapa construção dentro deste modelo envolve as três fases finais onde se cruzam muitas revisões e refinamentos até o *software* ser aceite para entrega final. Essas fases são prototipagem, construção e validação e, por esse motivo, esta seção une os resultados destas três fases do modelo.

Primeiramente, foram definidos alguns padrões de interface para o *software*. Nas Figuras 2, 3 e 4 são apresentados exemplos de prototipagem evolutiva para padrões de interface. É possível observar que, a partir da proposta inicial (lado esquerdo), muitos padrões foram rearranjados e alguns elementos adicionados para obter uma interface mais intuitiva. Foram, também, combinados, de várias formas, as funcionalidades associadas aos três componentes definidos anteriormente.

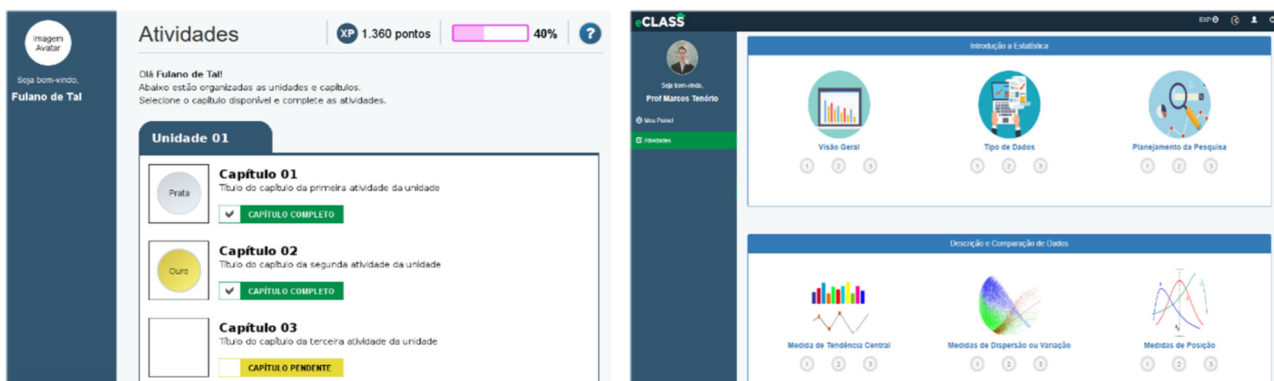


Figura 2. Tela de seleção de conteúdo. Lado esquerdo, proposta de interface inicial; Lado direito, interface final após evolução.

Após a configuração da área pelo professor, disponibilização de conteúdo e definição de trabalhos práticos e atividades de ensino aprendizagem, o aluno pode começar a navegar no seu ambiente virtual (ver Figura 2). Cada bloco de atividades representa um nível específico, associado a um capítulo de conteúdo curricular. À medida que o aluno avança, o grau de dificuldade irá, naturalmente, aumentar. Nesta tela o aluno tem acesso a todo o conteúdo fornecido pelo professor de disciplina, podendo, também, iniciar atividades e realizar elementos de avaliação sobre cada um dos tópicos sendo também possível visualizar o percurso assumido pelo aluno (ver Figura 3).

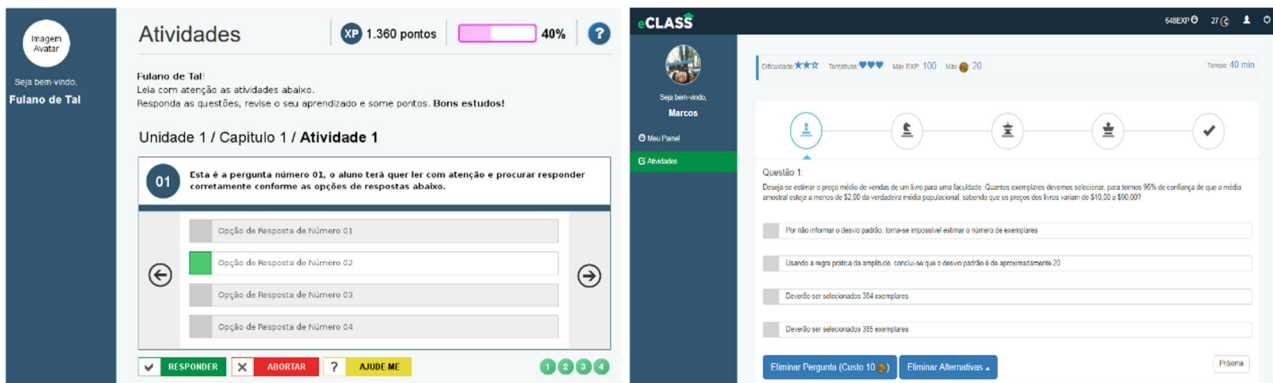


Figura 3. Área de teste de atividade. Lado esquerdo, proposta de interface inicial; Lado direito, interface final após várias revisões.

Os elementos de avaliação são compostos por tarefas recolhidas, aleatoriamente, da base de dados, de acordo com a área de conteúdo e com a dificuldade associada. No contexto de uma atividade, o aluno tem acesso a questões e a alternativas, a um relógio de contagem decrescente demonstrando o tempo limite para o teste, a um espaço para troca de moeda virtuais e a informação acerca dos valores máximos de *EXP* e *eCoin* que podem obter nesta atividade.

O segundo componente (exercícios e atividades de ensino-aprendizagem) é oferecido por meio desta funcionalidade, onde os estudantes conseguem realizar os testes de atividades livremente podendo escolher seus caminhos de aprendizagem. Este pode ser visualizado graficamente por intermédio de uma barra de progresso (ver Figura 4).



Figura 4. Resultados do teste de atividade. Lado esquerdo, proposta de interface inicial; Lado direito, interface final após várias revisões.

Nesta tela, os alunos verificam o seu desempenho na atividade, os seus *EXP* e *eCoin* acumulados, a dificuldade escolhida e o tempo investido nesta atividade. A funcionalidade de atividades e resultados proporciona os componentes relacionados à avaliação.

Ao promover a escolha, liberdade e *feedback*, o AVA proporciona avaliação formativa, de tal forma que os estudantes podem continuamente realizar atividades educacionais e receber resultados sobre seu desempenho. Com os resultados das atividades os professores podem também acompanhar e interferir, proporcionando assim avaliação sumativa automaticamente a medida que os alunos realizam as atividades. Os alunos têm informação atualizada sobre os valores do *EXP* e *eCoin* em todas as telas, na barra superior de navegação. Estes valores são atualizados após concluir uma atividade de ensino-aprendizagem estando, também, disponíveis na tela inicial após o login (ver Figura 5).



Figura 5. Tela inicial, onde os alunos consultam os valores de pontos e moedas virtuais acumulados.

A linha do progresso, visível na tela inicial, apresenta todas as notificações importantes do AVA, bem como o progresso relativo do aluno ao longo do ambiente (Figura 5). Esses elementos são apresentados como elementos de gamificação principalmente porque seu uso não depende de uma mecânica de jogos, sendo usados como um elemento de interface para fornecer informações constantes e em tempo real sobre o estado do AVA aos usuários. Esses elementos também permitem aos alunos manter o controle e mantê-los conscientes dos próximos passos a serem escolhidos ou do caminho a ser escolhido.

Discussões e conclusões

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um *Ambiente Virtual de Aprendizagem* vocacionado para o Ensino à Distância que permita a gestão e disponibilização de conteúdo, exercícios e atividades de ensino-aprendizagem, e avaliação formativa e sumativa.

A construção do AVA foi guiada através do *Projeto Gamificação*, um modelo usado para orientar a inserção de elementos de gamificação dentro de um ambiente de aprendizagem. Os resultados mostraram que este modelo se revela viável na prática, mas há problemas que emergem do seu uso. O problema primário é derivado do processo de desenvolvimento de *software* que, geralmente, não é sequencial, obrigando os programadores a repetir fases para cumprir alguns requisitos identificados posteriormente. Aqui, este problema foi ultrapassado ao adotar as três últimas fases do modelo como cíclicas pelo modelo de *Prototipagem Evolutiva* de Pressman. Ainda assim, mudanças no modelo original são necessárias para futuro desenvolvimento a fim de proporcionar um processo mais interativo para o desenvolvimento de *software*. Para além disto o AVA proporcionou os componentes idealizados por meio das funcionalidades desenvolvidas, disponibilizando conteúdos e atividades aos estudantes. Com relação as avaliações formativas e sumativas, no AVA o processo ocorre automaticamente durante o seu uso pelo aluno. Alguma literatura refere que é possível utilizar a gamificação para orientar os alunos dentro de ambientes de aprendizagem virtuais. Os elementos e a mecânica definidos podem proporcionar o envolvimento e o aumento da motivação dos alunos, orientando-os numa sequência lógica de atividades e permitindo-lhes a liberdade de escolha em seu caminho pedagógico. Esta plataforma encontra-se, atualmente, em testes na unidade curricular de Estatística em duas universidades, uma em Portugal e outra no Brasil. Neste estudo, em curso, pretende-se avaliar a usabilidade da plataforma e o impacto dos elementos de gamificação na motivação e envolvimento dos alunos.

Agradecimentos

À agência de financiamento de pesquisa CAPES pela bolsa concedida ao estudante de pós-graduação autor deste estudo.

Referências Bibliográficas

- Beluce, A., & Oliveira, K. (2015). Students' Motivation for Learning in Virtual Learning Environments. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 25(60), 105–113.
- Black, P. (2004). *Working Inside the Black Box: Assessment for Learning in the Classroom*. Granada Learning.
- Boud, D., & Falchikov, N. (2007). *Rethinking Assessment in Higher Education: Learning for the Longer Term*. Routledge.
- Carless, D. (2015). *Excellence in University Assessment: Learning from award-winning practice* (1 edition). Abingdon, Oxon; New York, NY: Routledge.
- Daradoumis, T., Bassi, R., Xhafa, F., & Caballé, S. (2013). A Review on Massive E-Learning (MOOC) Design, Delivery and Assessment. In *2013 Eighth International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing* (p. 208–213).
- De-Marcos, L., Garcia-Lopez, E., & Garcia-Cabot, A. (2016). On the effectiveness of game-like and social approaches in learning: Comparing educational gaming, gamification & social networking. *Computers & Education*, 95, 99–113.
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., & Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a definition. In *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings* (p. 12–15).
- Dillenbourg, P. (2000). Virtual Learning Environments. In *Learning in the new Millenium: Building new Education Strategies for schools*. University Of Geneva.
- Erenli, K. (2012). The impact of gamification: A recommendation of scenarios for education. In *2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)* (p. 1–8).
- Fernandes, D. (2004). Avaliação das aprendizagens: Uma agenda, muitos desafios. Lisboa: Texto Editores. Recuperado de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/5509>
- Fernandes, D. (2008). Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens. *Estudos em Avaliação Educacional*, 347–372.
- Filsecker, M., & Hickey, D. (2014). A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers & Education*, 75, 136–148.

- Gibbs, G., Simpson, C., & Macdonald, R. (2003). Improving student learning through changing assessment – a conceptual and practical framework. Apresentado em EARLI Conference, Padova.
- Halvorsen, M. (2013, novembro). *The use of gamification in learning applications*. The University of Bergen, Bergen. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1956/7615>
- Hamid, A. (2001). E-Learning: Is it the “e” or the learning that matters? *The Internet and Higher Education*, 4(3–4), 311–316. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(01\)00072-0](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(01)00072-0)
- Ibanez, M., Di-Serio, A., & Delgado-Kloos, C. (2014). Gamification for Engaging Computer Science Students in Learning Activities: A Case Study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(3), 291–301.
- Jayasinghe, U., & Dharmaratne, A. (2013). Game based learning vs. gamification from the higher education students’ perspective. In *2013 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALe)* (p. 683–688).
- Keppell, M., & Carless, D. (2006). Learning-oriented assessment: a technology-based case study. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 13(2), 179–191.
- Lee, J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: what, how, Why Bother? Definitions and uses. *Exchange Organizational Behavior Teaching Journal*, 15(2), 1–5.
- Lopes, R., & Mesquita, C. (2015a). Evaluation of a Gamification Methodology in Higher Education. Em *EDULEARN15 Proceedings* (pp. 6996–7005). Barcelona, Spain: IATED. Obtido de <http://library.iated.org/view/LOPES2015EVA>
- Lopes, R., & Mesquita, C. (2015b). Gamificação: Uma experiência pedagógica no Ensino Superior. Em F. Remião, J. F. Oliveira, L. Castro, M. A. Ferreira, P. R. Pinto, & R. Cadima (Eds.), *CNaPPES 2015: Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior* (pp. 73–80). Leiria, Portugal. Obtido de <http://cnappes.org/cnappes-2015/files/2016/03/LivroArtigosCNaPPES2015.pdf>
- Lopes, R. P., Mesquita, C., Figueroa, E. G., & Río-Rama, M. de la C. del. (2016). Desenvolvimento de Competências Transversais no Ensino Superior. Em *People, Source of Innovation and Value Creation in the Organization* (pp. 23–25). Riga, Latvia: European Academic Publishers.
- McKimm, J. (2003). ABC of learning and teaching: Web based learning. *BMJ*, 326(7394), 870–873.

- Milligan, C. (1999). *The role of virtual learning environments in the online delivery of staff development. Report 1: Review of experiences of delivering TALiSMAN online courses* (Institute for Computer Based Learning, Heriot-Watt University, Riccarton, Edinburgh). Recuperado de <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001230.htm>
- Nielsen, J., & Loranger, H. (2007). *Usabilidade na web*. Elsevier Brasil.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants Part 1. *On The Horizon*, 9(5), 1–6.
- Pressman, R. (2016). *Engenharia de Software. Uma Abordagem Profissional*. Mc Graw Hill.
- Romero, C., Ventura, S., & García, E. (2008). Data Mining in Course Management Systems: Moodle Case Study and Tutorial. *Comput. Educ.*, 51(1), 368–384.
- Tenório, M., Gois, L., & dos Santos Jr, G. (2017). Gamification Project: A Methodology for Virtual Learning Environments. In *Information Systems and Technologies - Proceedings of the 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies* (Vol. 12, p. 182–186). Lisboa, Portugal.