

# Iniciação ao Blended Learning em Contabilidade Financeira com a Aplicação SimEmp

## *Introduction to Blended Learning in Financial Accounting with SimEmp Application*

Jorge Manuel Afonso Alves<sup>\*a</sup>, Ricardo David Boaventura Soares<sup>a</sup>, Nuno Filipe Lopes Moutinho<sup>a</sup>

<sup>\*</sup>UNIAG, <sup>a</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia 5300-253 Bragança, Portugal

[jorge@ipb.pt](mailto:jorge@ipb.pt), [ricardosoares@ipb.pt](mailto:ricardosoares@ipb.pt), [nmoutinho@ipb.pt](mailto:nmoutinho@ipb.pt).

**Resumo** — Com a necessidade de adotar e combinar diferentes formas de ensino e aprendizagem, foi utilizado o Simulador Empresarial (*SimEmp-Avaliação*) como ferramenta de apoio à iniciação do *blended learning* em contabilidade financeira. O *SimEmp-Avaliação* permite combinar o ensino presencial com o desenvolvimento de outras atividades *online*. Assim, os docentes definem um conjunto de questões e a respetiva resolução, as quais podem ser utilizadas em uma ou mais avaliações e os alunos, num período definido e fora da sala de aula, respondem a essas questões e/ou elaboram diferentes elementos das demonstrações financeiras. No final do período de cada avaliação, a aplicação apresenta automaticamente a classificação de cada aluno e permite ao docente visualizar as respostas às questões.

**Palavras Chave** – *blended learning*; contabilidade financeira; aplicação; questões.

**Abstract** — With the need to adopt and combine different forms of teaching and learning, the Business Simulator (*SimEmp-Avaliação*) was used as a tool to support the initiation of blended learning in financial accounting. *SimEmp-Avaliação* allows to combine face-to-face teaching with the development of other online activities. Thus, teachers define a set of questions and the respective resolution, which can be used in one or more evaluations and the students, in a defined time and outside the classroom, answer these questions and / or develop different elements of financial statements. At the end of the evaluation period, the application automatically presents the classification of each student and allows the teacher to view the answers to the questions.

**Keywords** – *blended learning*; financial accounting; application; questions.

### I. INTRODUÇÃO

A adequação das metodologias de ensino a outras formas ditas não tradicionais como forma de aprendizagem e de motivação dos alunos é cada vez mais premente e atual [1]. Nesse sentido, e fazendo uso da aplicação *SimEmp-Avaliação* - aplicação *web* que utiliza um qualquer *browser* [2] - foi possibilitado aos alunos de Unidades Curriculares (UC) de Contabilidade Financeira (CF) da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança

(ESTiG-IPB) a oportunidade de praticarem e resolverem exercícios propostos numa aplicação em tudo idêntica a um programa de contabilidade, à qual podem ter acesso *online*. Assim, o presente trabalho apresenta a aplicação *SimEmp-Avaliação* como ferramenta de apoio à iniciação do *Blended Learning (BL)* em CF do curso de Contabilidade da ESTiG-IPB no ano letivo de 2018/2019.

[3] refere que a evidência empírica revela que o BL não apresenta apenas mais escolhas, mas que a junção de mais do que uma forma de ensino fornece mais benefícios e que é também mais efetivo do que a utilização de uma única forma de ensino.

O conceito de BL não parece ser ainda consensual na literatura, embora a sua popularidade tenha crescido nos últimos anos no ensino superior e se tenha tornado um fenómeno de ensino generalizado [4] e [5]. Deste modo, apresentar-se-á uma breve definição do conceito e a forma como o mesmo pode ser implementado.

O presente trabalho está estruturado, para além desta, em mais quatro secções. Na segunda, procede-se a um enquadramento teórico sobre o BL e as diferentes fases de implementação do mesmo; na terceira, é apresentada a conceção e organização do *SimEmp-Avaliação*; na quarta faz-se uma breve apresentação das funcionalidades do *SimEmp-Avaliação*; por último, são apresentadas as principais conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

### II. BLENDED LEARNING

#### A. Breve Definição de Blended Learning

Diversos autores admitem que não existe uma definição consensual de BL [6]. Contudo, e das várias definições que existem na literatura sobre BL, começam por se apresentar os quatro conceitos diferentes que [7] encontrou nas suas pesquisas e que estão conotados com o BL:

- Combinação ou misturas de tecnologias baseadas na *web* para concretizar um objetivo de ensino;

- Combinação de várias abordagens pedagógicas com vista à obtenção de um ótimo resultado de aprendizagem com ou sem a utilização de tecnologia educacional;
- Combinar a utilização de qualquer tecnologia educacional com o ensino presencial;
- Combinação ou mistura de tecnologia educacional com as atuais tarefas de trabalho no sentido de criar um efeito harmonioso de aprendizagem e trabalho.

Já para [8, p.18], na ausência de uma definição consensual sobre BL, os autores sintetizam as oito dimensões que abrangem as diferentes formas de aprendizagem combinada:

“Entrega – Diferentes formas (Ensino presencial e à distância);

Tecnologia – Mistura de tecnologias baseadas na *web*;

Cronologia – Intervenções simultâneas e não simultâneas;

Local - Aprendizagem baseada na prática *versus* baseada na sala de aula;

Papeis - Agrupamentos multidisciplinares ou profissionais;

Pedagogia - Abordagens pedagógicas diferentes;

Foco – Reconhecimento de diferentes objetivos;

Direção- Ensino direcionado *versus* aprendizagem autónoma.”

No trabalho desenvolvido por [4], os quais apresentam diversas definições sobre BL, os autores concluem que as diferentes definições existentes na literatura têm em comum um aspeto essencial e que consiste na integração de diferentes metodologias de ensino, nomeadamente o ensino presencial tradicional com o ensino mediado por computador. Também [5] e [9] partilham desta definição genérica, ou seja, BL contempla quer a perspectiva de ensino presencial quer o ensino *online*.

### B. Implementação do Blended Learning

Para a implementação do BL, [4] defendem que existem três abordagens de implementação básicas: (1) adicionar uma componente *online* ao ensino presencial tradicional; (2) substituição de algumas atividades tradicionais por atividades *online*; e (3) construção de um novo modelo a partir do zero. Ainda assim, [5] referem que embora a literatura apresente algumas formas de conjugar o ensino presencial como o *online*, existe ainda certamente muito por explorar para que se encontrem formas ótimas de combinar estas duas abordagens.

[10] identificam um conjunto de quatro critérios que os docentes devem ter em consideração para balancearem a proporção de atividades presenciais com atividades *online* na aplicação do BL. Assim, os aspetos que devem ser tidos em conta são: 1- critérios relacionados com o curso; 2- critérios relacionados com os alunos; 3- critérios relacionados com os professores; e 4- critérios relacionados com a instituição de

<sup>1</sup> Segundo nossa tradução.

ensino. Para os mesmos autores, o papel mais importante na introdução do BL e combinação dos dois principais tipos de atividades cabe às instituições de ensino.

O sucesso na implementação do BL em cursos ou UC tende a depender muito dos diversos intervenientes, nomeadamente dos professores e dos alunos. Assim, [11] identificaram quatro principais áreas de problemas que podem afetar o sucesso na implementação do BL na perspetiva dos docentes, a saber, 1- escassez de documentação e suporte; 2- a falta de treino na introdução e aprofundamento nas ferramentas necessárias à implementação do BL; 3- falta de tempo para a implementação do BL nos seus cursos; e 4- falta de conhecimentos e habilidade necessária para aplicar e utilizar as ferramentas adequadas à implementação do BL. Por sua vez, [12] identificam um conjunto de benefícios e desafios para os docentes na implementação do BL, ou seja, a flexibilidade e ritmo, a relação entre pares e comunidade, comunicação clara e *feedback*, e como desafios a gestão do tempo e a autodisciplina.

No caso concreto que serviu de base ao presente trabalho, a introdução do BL consistiu na substituição de algumas atividades tradicionais produzidas em papel e que passaram a ser desenvolvidas com recurso à aplicação *SimEmp – Avaliação* (<http://simemp.ipb.pt/>). Assim, e para a UC de CFIII, foram propostas três avaliações ao longo do semestre com uma ponderação de 40% na classificação final da UC.

Numa fase inicial, verificou-se alguma sobrecarga de trabalho para o docente inerente à criação das questões e à indicação da respetiva solução, mas que foi compensada no final do semestre com a correção e divulgação de resultados de forma automática.

A implementação do BL em CF só foi possível devido a um trabalho que tem vindo a ser desenvolvido pela ESTiG-IPB, com a afetação de recursos humanos e materiais, em torno da aplicação *SimEmp*.

Nas secções seguintes apresenta-se a conceção e organização do *SimEmp- Avaliação* e as funcionalidades do mesmo que permitiram a implementação do BL em CFIII.

## III. CONCEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA APLICAÇÃO

### A. Conceção da Aplicação

À semelhança de [13], o módulo de “Avaliação” do *SimEmp* também foi desenvolvido sob a forma de aplicação *web*. Tal como descrito em [14], várias aplicações têm sido convertidas ou transformadas em aplicações *web* devido à sua facilidade de utilização, e a sua principal característica é a de ser disponível via navegador, tornando-a uma opção eficiente para simplificar as funcionalidades em vários dispositivos.

O módulo de “Avaliação” do *SimEmp* foi desenvolvido utilizando a *framework Yii*. De acordo com [15], *Yii* é uma *framework* baseada em componentes PHP, de alto desempenho para o desenvolvimento de aplicações *web*. Oferece a reutilização máxima de código na programação *web*, e é capaz de aumentar significativamente a velocidade de

desenvolvimento e garantir um produto final muito eficiente, extensível e de fácil manutenção.

A *framework* utilizada implementa o padrão arquitetónico *Model-View-Controller* (MVC), que é o padrão de desenvolvimento *web* mais utilizado nos dias de hoje [16]. Tal como enunciado em [17], a arquitetura MVC alcançou mais popularidade por conseguir isolar a lógica de negócios da camada de apresentação e apoiar a separação de preocupações. A Figura 1 ilustra a arquitetura da aplicação.



Figura 1- Arquitetura da Aplicação *SimEmp- Avaliação*

De forma sucinta, o Administrador (docente) cria as questões e define a sua solução. As questões criadas e verificadas pelo conjunto dos docentes são posteriormente utilizadas para a composição das avaliações. Enquanto isso, os Utilizadores (alunos), podem registar-se na plataforma, onde devem indicar a UC que frequentam.

Os alunos, ao acederem à plataforma, podem consultar as avaliações criadas, direcionadas às UC a que se inscreveram. Caso esteja dentro do prazo da avaliação, têm a opção de completá-la ou, caso o período de submissão já tenha terminado, podem consultar os resultados, os quais são produzidos automaticamente pelo sistema, por comparação das respostas submetidas pelos alunos com a solução indicada pelo docente aquando da elaboração de cada uma das questões.

### B. Organização da Aplicação

De forma resumida, passa-se a explicar, utilizando o diagrama de caso de uso representado na Figura 2, a organização da aplicação. Citando [18], a utilização de casos de uso tem sido amplamente adotada na engenharia de *software* moderna devido à sua capacidade na captura de requisitos funcionais de um sistema e formaliza as interações entre atores e um sistema.

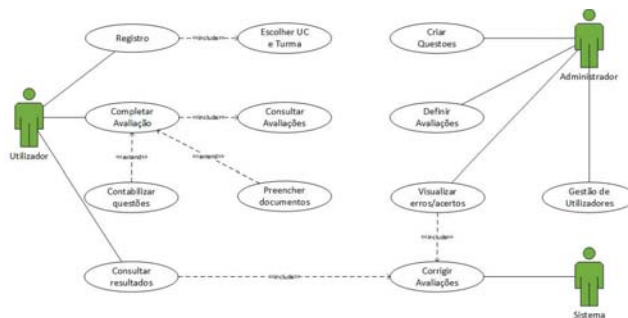


Figura 2 – Organização da Aplicação *SimEmp- Avaliação*

Para poder aceder à plataforma, o aluno precisa de efetuar o registo. É necessário indicar as credenciais da entidade a qual pertence e ainda a UC a que se pretende inscrever. Após confirmação da conta, que se consubstancia através da confirmação de uma mensagem recebida no endereço de correio eletrónico fornecido no momento do registo, garante o acesso à aplicação.

Os docentes criam as questões e submetem as respetivas soluções ou resoluções, para que o sistema possa, posteriormente, avaliar as respostas dos alunos por comparação com as soluções definidas pelos docentes.

Cada avaliação é composta por um conjunto de questões, previamente criadas. Para cada avaliação é definido o momento de início e de término. A avaliação pode requerer a contabilização de questões e/ou a elaboração de elementos das Demonstrações Financeiras (DF), nomeadamente Demonstração dos Resultados, Balanço e Fluxos de Caixa. Cada componente da avaliação possui uma ponderação, a qual é tida em conta na fase de cálculo da classificação final de cada aluno, na avaliação respetiva.

As avaliações criadas ficam disponíveis para os alunos a que se destinam, quando estes acedem à plataforma. Os alunos podem completar a avaliação, caso se encontrem no período definido para submissão da mesma. Dependendo das definições impostas pelo docente aquando da criação de cada avaliação, pode ser necessário contabilizar um conjunto de operações e/ou preencher os elementos das DF solicitadas.

Caso já tenha expirado o período para completar uma determinada avaliação, o sistema ativa a opção de consultar os resultados. Para os alunos são exibidos os resultados obtidos, incluindo a percentagem de itens acertados e errados. Ao passo que os docentes podem ver os resultados globais obtidos por cada aluno, os resultados e a resposta de cada questão individualmente. Assim, o docente, caso necessite ou seja confrontado por um qualquer aluno quanto à resposta dada a uma qualquer questão, pode aceder às respostas submetidas por cada aluno e visualizar a resposta deste e a definida pelo docente aquando da criação de cada uma das questões.

Os docentes ficam ainda responsáveis pela gestão dos alunos, o que inclui, por exemplo, a possibilidade de afetar cada um dos alunos a outras UC.

#### IV. FUNCIONALIDADES DA APLICAÇÃO

##### A. Registo e Gestão de Utilizadores

Para aceder à aplicação o aluno precisa de efetuar o registo, onde é necessário indicar as credencias da entidade a que pertence, permitindo assim um maior controlo dos alunos.

Tal como pode ser observado na Figura 3, cada aluno deve indicar a UC e a turma que frequenta. Essa informação é utilizada para exibir, posteriormente, as avaliação apenas das UC a que o aluno estiver inscrito.

Figura 3 – Formulário de Registo no *SimEmp- Avaliação*

A possibilidade de o aluno se inscrever em outras UC ou alterar a turma que frequenta fica sob a responsabilidade dos docentes, que têm a permissão para efetuar a gestão dos alunos.

##### B. Definição das Questões

A primeira tarefa a ser executada é a inserção das questões. Como apresentado na Figura 4, o docente tem que preencher, de entre outros aspetos, o enunciado e a solução, ou seja, a contabilização correta da questão em causa.

Como se pode observar pela Figura 4, é necessário o preenchimento de um conjunto de parâmetros para formular as questões e apresentar a respetiva resolução. Alguns dos parâmetros servem essencialmente para facilitar a seleção de questões para cada avaliação, nomeadamente por matéria e grau de dificuldade. O sistema possui ainda a capacidade de apresentar valores diferentes para cada aluno, utilizando uma ponderação aleatória atribuída aquando do registo. Utilizando este fator atribuído aleatoriamente a cada aluno, o sistema processa os valores definidos pelo docente e apresenta um enunciado com valores diferentes para cada aluno.

Os docentes podem sempre consultar a listagem das questões já criadas e selecionar as que pretendem para cada nova avaliação, com a particularidade de só o docente responsável pela criação da questão a poder alterar, quer em termos de enunciado quer em termos de resolução proposta.

Figura 4 - Definição das Questões

##### C. Definição da Avaliação

Definidas as questões a serem utilizadas, o docente pode selecionar um conjunto de questões de uma nova avaliação. A avaliação pode consistir na contabilização de questões e/ou solicitar a preparação de um conjunto de DF, tendo em conta avaliações anteriores onde apenas foi solicitada a contabilização das diferentes questões.

Figura 5 - Definição de Avaliação - Fase 1

O processo de criação de uma nova avaliação é constituído em duas fases. Na primeira, como mostra na Figura 5, permite definir os prazos e as ponderações para cada tarefa da avaliação. Na segunda fase, e caso o docente pretenda definir uma avaliação para a elaboração de DF com base em questões de avaliações anteriores, deve indicar a avaliação anterior a ter em conta. Caso pretenda que os alunos contabilizem somente as questões, apenas necessita de selecionar as pretendidas.

## D. Contabilização das Questões

A Figura 6 apresenta uma questão em concreto. O aluno tem acesso ao enunciado e ao formulário – equivalente a um *software* de contabilidade - que lhe permite indicar as “Contas” (contas contabilísticas) e os valores a débito e a crédito, que considera ser a resposta para cada questão apresentada. O aluno pode acrescentar ou retirar linhas ao formulário, sendo que todas as linhas visíveis devem apresentar uma “Conta” e um valor. O formulário vai atualizando os valores a débito e a crédito e apenas permite a submissão quando os somatórios dos mesmos são iguais.

01/04/n - A empresa XPT SA teve conhecimento da aprovação da candidatura apresentada em janeiro de n a um sistema de incentivos, com o seguinte plano de investimentos:

Investimento	Valor
Máquina PTX	500.000€
Terreno	150.000€
Total do investimento previsto	650.000€

O programa prevê a atribuição de um subsídio não reembolsável correspondente a 50% das despesas de investimento, bem como a atribuição de 5.000€ por cada posto de trabalho criado e a sua manutenção por um prazo mínimo de 4 anos. Sabe-se que a empresa perspetiva criar 10 postos de trabalho, e que os investimentos não podem ser alienados durante o prazo de 4 anos. A empresa realizou os investimentos ainda no decurso do mês de abril. A contratação do pessoal e o arranque da atividade produtiva também ocorreram em abril de n. O subsídio, no montante de 375.000€, foi recebido no final de abril de n. A máquina PTX foi atribuída uma vida útil de 8 anos e a empresa utiliza o método das quotas constantes-regime dos duodécimos. O terreno não é depreciable. Devem ser apenas reconhecidas as operações relativas ao ano n no que aos subsídios diz respeito.

**Nota:** Em n foram reconhecidos como rendimento 20% do subsídio atribuído para a criação dos postos de trabalho.

Conta	Débito	Crédito
Selecionar a conta	€	€
Selecionar a conta	€	€
<b>Total</b>		

Figura 6 - Contabilização da Questão

Após o aluno responder e efetuar a submissão, o sistema descarrega a informação na base de dados, a qual posteriormente será utilizada na fase de correção, ou seja, quando terminar o período de cada avaliação. O aluno pode sempre alterar a sua resposta durante o período em que decorre a avaliação.

## E. Elaboração de Demonstrações Financeiras

Caso a avaliação requeira a elaboração de DF, o aluno pode aceder ao modelo/formulário, tal como exibido na Figura 7, e indicar os valores que considera corretos para cada rubrica.

Home / Avaliações / Avaliação 2 / Demonstração dos resultados

**Demonstração dos resultados**

RENDIMENTOS E GASTOS	PERÍODOS	
	n	n-1
Vendas e serviços prestados		
Subsídios à exploração		
Ganhos/perdas imputados de subsidiárias, associadas e empreendimentos conjuntos		
Variação nos inventários da produção		
Trabalhos para a própria entidade		
Custo das mercadorias vendidas e dos materiais consumidos		
Fornecimentos e serviços externos		

Figura 7 – Elaboração da Demonstração dos Resultados

Como forma de auxiliar o aluno na elaboração das DF, está sempre disponível o Balancete que compreende os resultados de todas as respostas dadas às questões de cada avaliação subjacentes à elaboração das DF requeridas.

Home / Avaliações / Avaliação 3 / Balancete

**Balancete**

≡ Avaliação 1    ≡ Avaliação 2

Atualizar

Para efeitos de preenchimento do Balancete, estipula-se que 10% dos Financiamentos obtidos devem ser contabilizados como Passivo Corrente e os restantes 90% como Passivo não Corrente

Código conta	Conta	Débito	Crédito	Saldo devedor	Saldo credor
1	MEIOS FINANCEIROS LÍQUIDOS				
11	Caixa				
12	Depósitos à ordem	101.000,00	1.368,00	99.631,00	
13	Outros depósitos bancários	1.000,00		1.000,00	
14	Instrumentos financeiros		1.000,00		1.000,00
141	Derivados				
1411	Potencialmente favoráveis				

Figura 8 - Balancete do Utilizador

A Figura 8 exemplifica o Balancete exibido ao aluno, no qual é possível visualizar, para cada rubrica, o total dos movimentos a débito, a crédito e o respetivo saldo (devedor ou credor), os quais deverá ter em conta para o preenchimento das diferentes rubricas do Balanço, Demonstração dos Resultados e Fluxos de Caixa.

## F. Correção e Resultados da Avaliação

Ao finalizar o prazo de cada avaliação o sistema bloqueia automaticamente as submissões e despoleta o processo de correção.

No caso das questões, a correção consiste simplesmente em comparar os saldos das “Contas” inseridos pelos alunos com os saldos das “Contas” definidos na solução pelo docente. A correção tem em consideração, caso essa opção seja acionada, o fator variável associado a cada aluno. A ponderação atribuída a cada questão consiste no somatório do total de “Contas” a utilizar e dos respetivos valores a débito e a crédito. Assim, cada “Conta” e cada valor respetivo correspondem a um ponto. Por exemplo, se para uma determinada questão é necessário usar três “Contas” diferentes e três valores o total de pontos é igual a seis. De outra forma, para cada “Conta” e saldo certos são atribuídos dois pontos. Contudo, no caso de acertar apenas a “Conta” e não o valor será atribuído um ponto, mas se não acertar a “Conta”, mesmo que o valor esteja correto, não será atribuído qualquer ponto. A classificação final de uma determinada avaliação consiste na divisão do total de pontos conseguidos por cada aluno pelo total de pontos da solução definida pelo docente.

No que concerne à correção das DF, o sistema tira proveito de um mapeamento que indica quais os saldos de cada “Conta” que devem ser considerados no preenchimento de cada rubrica em cada elemento das DF objeto de avaliação. Assim, e utilizando algoritmos desenvolvidos, o sistema consegue criar, de forma autónoma, aquele que deve ser o elemento correto de cada DF e posteriormente utilizá-lo na correção por comparação com a resolução de cada aluno. O docente tem sempre acesso ao elemento das DF gerado pelo sistema, podendo confirmar a inexistência de alguma falha.

Os docentes têm a possibilidade de visualizar a informação submetida por cada aluno, tal como se ilustra na Figura 9, permitindo conhecer os resultados obtidos em cada questão. O mesmo sucede para cada um dos elementos das DF objeto de avaliação.

20/01/19 - Pagamento, por transferência bancária, de 399€ (IVA incluído à taxa normal). O pagamento refere-se à fatura N.º 12345678, correspondente ao consumo de telefone verificado em dezembro de 18-1.

96,67% (11/6)

Conta	Débito	Crédito
12 Depósitos à ordem	0,00	399,00
242 Retenção de impostos sobre o rendimento	69,00	0,00
2722 Credores por adiantamentos de gastos	300,00	0,00
<b>Total</b>	<b>369,00</b>	<b>399,00</b>

Figura 9 – Visualização da Contabilização do Utilizador

## V. CONCLUSÕES

O presente trabalho aborda a iniciação ao *BL* em *CF* com recurso à aplicação *SimEmp- Avaliação*. Para o efeito, começa por se apresentar, de forma breve, a definição de *BL* e algumas formas de o implementar. O trabalho prossegue com a conceção, organização e apresentação de algumas funcionalidades da aplicação *SimEmp- Avaliação*.

A utilização da aplicação *SimEmp- Avaliação* pressupõe que os docentes introduzam questões e a respetiva resolução na aplicação. Com base num conjunto de questões, é definida uma avaliação com um início e término. Os alunos respondem a cada uma das questões como se estivessem a utilizar um *software* de contabilidade. A avaliação pode consistir também na elaboração de elementos das *DF* com base em questões previamente contabilizadas. No final de cada avaliação, são apresentados, para cada aluno, as respetivas classificações de forma automática pelo sistema. O docente tem a possibilidade de visualizar a resposta de cada aluno a cada questão e compará-la com a resolução proposta aquando da elaboração da respetiva questão.

Com a utilização da aplicação *SimEmp- Avaliação* no ensino da *CF*, os docentes veem uma parte do seu trabalho simplificado e os alunos têm a possibilidade de utilizar uma aplicação *online*, fora da sala de aula, para a resolução de trabalhos propostos como se estivessem perante um qualquer *software* de contabilidade. Para futuro, será interessante utilizar a aplicação *SimEmp- Avaliação* em outras *UC* e também perceber a opinião dos alunos acerca da utilização da mesma.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto UID/GES/04752/2019.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. Anna, “Student engagement in large classroom: the effect on grades, attendance and student experiences in an undergraduate biology course”,

*Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 18 (2), pp.136-153, 2018.

- [2] S. Elbaum, G. Rothermel, S. Karre and M. Fisher II, “Leveraging user-session data to support web application testing,” *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 31, n. 3, pp. 187-202, 2005.
- [3] H. Singh, “Building effective blended learning programs”, *Educational Technology-Saddle Brook Then Englewood Cliffs NJ-*, 43 (6), pp. 51-54, 2003.
- [4] A. Alammery, J. Sheard and A. Carbone, “Blended learning in higher education: Three different design approaches”, *Australasian Journal of Educational Technology*, 30 (4), pp.440-454, 2014.
- [5] M. Lai, K. Lam and C. Lim, “Design principles for the blend in blended learning: a collective case study”. *Teaching in Higher Education*, 21(6), pp. 716-729, 2016.
- [6] S. Hrastinski, “What do we mean by blended learning?” *TechTrends*, pp. 1-6, 2019.
- [7] M. Driscoll, “Blended learning: Let’s get beyond the hype”, Available: [http://www-07.ibm.com/services/pdf/blended\\_learning.pdf](http://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf).
- [8] R. Sharpe, G. Benfield, G. Roberts and R. Francis, “The undergraduate experience of blended e-learning: a review of UK literature and practice”. *The Higher Education Academy*, pp. 1-103, 2006.
- [9] M. Khalil, E. Abdel Meguid and , & I, Elkhider, “Teaching of anatomical sciences: A blended learning approach”.*Clinical Anatomy*, 31(3), pp.323-329, 2018.
- [10] A. Alammery, A. Carbone and J. Sheard, (2015). “Identifying criteria that should be considered when deciding the proportion of online to face-to-face components of a blended course”. *In System Sciences (HICSS), 48th Hawaii International Conference*, pp. 72-80, 2015
- [11] P. Mozelius, and C. Rydell, “Problems affecting successful implementation of blended learning in higher education-The teacher perspective”. *International Journal of Information and Communication Technologies in Education*, 6(2), pp. 4-13, 2017.
- [12] K. Shand and S. Farrelly, “The art of blending: benefits and challenges of a blended course for preservice teachers”. *Journal of Educators Online*, 15(1), pp.1-15, 2018.
- [13] J. Alves, R. Soares, N. Moutinho and J. Pereira, “SimEmp: A game simulation in management teaching”, *13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, pp. 1-6, 2018.
- [14] J. Kiruthika, S. Khaddaj, D. Greenhill, and J. Francik, “User experience design in web applications”. *Intl Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and Intl Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC) and 15th Intl Symposium on Distributed Computing and Applications for Business Engineering (DCABES)*, pp. 642-646, 2016.
- [15] D. Hartadi, “Development of web-based savings Kurban management application with Yii framework case study: CV Almannia”. *International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, pp. 98-103, 2014.
- [16] X. Li and N. Liu, “Research on L-MVC framework”. *17th International Conference on Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies (PDCAT)*, pp. 151-154, 2016.
- [17] M. Khaliluzzaman and I. Chowdhury, “Pre and post controller based MVC architecture for web application”. *5th International Conference on Informatics, Electronics and Vision (ICIEV)*, pp. 552-557, 2016.
- [18] K. Qi and B. Boehm, “A light-weight incremental effort estimation model for use case driven projects”. *28th Annual Software Technology Conference (STC)*, 2017, pp. 1-8, 2017.