

## DOS LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS AOS PERSONAL LEARNING ENVIRONMENTS: A CAMINHO DOS ECOSISTEMAS DE APRENDIZAGEM INTEROPERÁVEIS?

### FROM LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS TO PERSONAL LEARNING ENVIRONMENTS: A PATH TO THE INTEROPERABLE LEARNING ECOSYSTEMS?

### DE LOS LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS A LOS PERSONAL LEARNING ENVIRONMENTS: ¿UN CAMINO HACIA LOS ECOSISTEMAS DE APRENDIZAJE INTEROPERABLES

**Mário Cruz**<sup>1</sup> [0000-0001-8894-8821]

**Ricardo Queirós**<sup>2</sup> [0000-0002-1985-6285]

**Daniela Mascarenhas** [0000-0001-5854-536X]

**Carla Pinto**<sup>2</sup> [0000-0002-0729-1133]

<sup>1</sup>Politécnico do Porto / inED - Centro de Investigação e Inovação em Educação, Portugal, [mariocruz@sc.ipp.pt](mailto:mariocruz@sc.ipp.pt)

<sup>2</sup>Politécnico do Porto / CRACS & INESC TEC, Portugal, [ricardoqueiros@sc.ipp.pt](mailto:ricardoqueiros@sc.ipp.pt)

<sup>3</sup>Politécnico do Porto / inED - Centro de Investigação e Inovação em Educação, Portugal, [danielamascarenhas@sc.ipp.pt](mailto:danielamascarenhas@sc.ipp.pt)

<sup>4</sup>Politécnico do Porto / Centro de Matemática da U.PORTO, Portugal, [carlapinto@sc.ipp.pt](mailto:carlapinto@sc.ipp.pt)

## Resumo

Este artigo parte do pressuposto que os *Learning Management Systems* (LMS), como o Moodle ou Blackboard, não conseguem responder às necessidades atuais dos nossos aprendentes e falham em criar pontes com a Web 3.0. Como tal, através de uma análise da literatura, procuraremos, por um lado, refletir sobre a necessidade de se recorrer à metodologia *Reflective and Participatory Approach to Design* (RAPAD) e à criação de *Personal Learning Environments* (PLE), por forma a dar respostas de ensino à distância verdadeiramente eficazes junto dos nossos e-estudantes. Por outro lado, debruçar-nos-emos no conceito de interoperabilidade entre os LMS e as ferramentas da Web 3.0 e sua concretização, por forma a criar-se um ecossistema de aprendizagem envolvente, imersivo e universal.

No que diz respeito ao nosso estudo empírico, levaremos a cabo uma investigação de natureza quantitativa, com recurso a questionários aplicados junto de estudantes de diferentes unidades orgânicas do Politécnico do Porto, com o objetivo de: a) dar conta do seu bilhete de identidade digital, nomeadamente quanto ao uso de recursos tecnológicos e de mobilização de competências digitais, no que diz respeito ao seu dia a dia pessoal e académico; b) inventariar as suas representações no que se refere ao uso da plataforma Moodle e outras aplicações da Web 2.0/3.0., de forma a compreender qual o seu perfil de PLE.

Os principais resultados dão conta de que os estudantes consideram que o Moodle é uma ferramenta importante no seu processo de ensino e aprendizagem, mas não deve ser encarada como a única para desenvolvimento de saberes e competências.

**Palavras-chave:** ambiente de aprendizagem pessoal, educação à distância, ecossistema de aprendizagem, interoperabilidade

## Abstract

This article assumes that Learning Management Systems (LMS), such as Moodle or Blackboard, cannot respond to the current needs of our learners and fail to create bridges with Web 3.0. As such, through a literature review, we will seek on the one hand, to reflect on the need to resort to the *Reflective and Participatory Approach to Design* (RAPAD) methodology and the creation of Personal Learning Environments (PLE), in order to provide truly effective distance learning responses to our e-mails. students. On the other hand, we will focus on the concept of interoperability between LMS and Web 3.0 tools and its implementation, in order to create an engaging, immersive and universal learning ecosystem.

With regard to our empirical study, we will carry out a research of a quantitative nature, using questionnaires applied to students from different organic units of the Polytechnic of Porto, with the aim of: a) accounting for their digital identity card, namely regarding the use of technological resources and the mobilization of digital skills, in relation to their personal and academic day-to-day; b) drawing an inventory of their representations regarding the use of the Moodle platform and other Web 2.0/3.0 applications, in order to comprehend their PLE profile.

The main results show that students consider Moodle to be an important tool in the teaching and learning process, but it should not be seen as the only tool for developing knowledge and skills.

**Keywords:** personal learning environment, distance education, learning ecosystem, interoperability

## Resumen

Este artículo asume que los *Learning Management Systems* (LMS), como Moodle o Blackboard, no pueden responder a las necesidades actuales de nuestros alumnos y no pueden crear puentes con la Web 3.0. De este modo, a través de una revisión bibliográfica, buscaremos, por un lado, reflexionar sobre la necesidad de recurrir a la metodología *Reflective and Participatory Approach to Design* (RAPAD) y la creación de *Personal Learning Environments* (PLE), para dar respuestas de aprendizaje a distancia verdaderamente efectivas a nuestros correos electrónicos. estudiantes. Por otro lado, nos centraremos en el concepto de interoperabilidad entre LMS y las herramientas Web 3.0 y su implementación, con el fin de crear un ecosistema de aprendizaje atractivo, inmersivo y universal.

Con respecto a nuestro estudio empírico, realizaremos una investigación de carácter cuantitativo, utilizando cuestionarios aplicados a estudiantes de diferentes unidades orgánicas del Politécnico de Oporto, con el objetivo de: a) dar cuenta de su documento de identidad digital, es decir, con respecto a la uso de recursos tecnológicos y movilización de habilidades digitales, en relación con su día a día personal y académico; b) realizar un inventario de sus representaciones sobre el uso de la plataforma Moodle y otras aplicaciones Web 2.0/3.0, para comprender su perfil PLE.

Los principales resultados muestran que los estudiantes consideran que Moodle es una herramienta importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pero no debe ser visto como la única herramienta para desarrollar conocimientos y habilidades.

**Palabras clave:** entorno personal de aprendizaje, educación a distancia, ecosistema de aprendizaje, interoperabilidad

## INTRODUÇÃO: POR UMA PRONETARIZAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Numa era pós-globalizante, espera-se que o professor, seja qual for o contexto de ensino, facilite o desenvolvimento de competências de comunicação, empreendedorismo, colaboração, criatividade e pensamento crítico (Cruz & Orange, 2016), competências estas que os alunos estão já habituados a desenvolver fora das paredes da sala de aula. Posto isto, acreditamos que é necessário construir projetos educativos que maximizem as potencialidades da aprendizagem dos aprendentes, tendo em conta que: por um lado, os alunos deverão ter acesso a um conjunto diversificado de de aprendizagem verdadeiramente manipuláveis e que envolvam dispositivos hipersensoriais; e, por outro lado, os aprendentes deverão ser desafiados a atuar sobre problemas relacionados com a sua comunidade (Cruz & Quadros-Flores, 2021).

Estas experiências multimodais e o controlo pró-ativo dos recursos hipermédia poderão ser levados a cabo através duma mobilidade *on-line*, que diz respeito, segundo Cruz & Melo (2004, p. 9), à “possibilidade de viajar no mundo virtual da Internet através do acesso tecnológico a ela [recorrendo a diversas formas de comunicação (...)] e da transposição de eventuais barreiras/fronteiras impostas pelo desconhecimento dos usos, códigos, línguas e linguagens que a enformam”, para (re)construírem saberes. No contexto de pandemia COVID-19 em que vivemos, fomos obrigados a reequacionar práticas de ensino e aprendizagem, apostando na hibridização de experiências com um claro investimento no ensino presencial com pressupostos do ensino virtual, nomeadamente pelas potencialidades hipermédia que este oferece.

Neste contexto, os alunos são capazes de entrar e participar numa verdadeira comunidade de aprendizagem virtual, recorrendo a recursos hipersensoriais que lhes sejam úteis tanto em contextos formais educativos como aqueles não educativos. Nos dias que correm, muitos dos nossos estudantes são já *pronetários*, ou seja, um novo tipo de utilizadores do serviço de Internet que são capazes de produzir, difundir e dar a conhecer conteúdos digitais (Rosnay, 2006), apoiando-se em ferramentas Web 3.0, utilizadas por vários internautas, que contribuem para uma releitura e recriação da sociedade global (Cruz et al., 2009).

### 1. OS PERSONAL LEARNING ENVIRONMENTS: COMPLEXIDADE DO CONCEITO E PRESSUPOSTOS

Tendo em conta o exposto no capítulo anterior, os sistemas pré-concebidos como os *Learning Management Systems* (LMS), como o Moodle, não conseguem responder às necessidades atuais de aprendizagem ao longo da vida e falham em criar pontes com a Web 3.0. Associando-se a estas ideias, surge a metodologia *Reflective and Participatory Approach to Design* (RAPAD), que advoga que os alunos devem participar na elaboração do próprio ambiente virtual de ensino-aprendizagem (Webster, 2008). A grande base deste tipo de abordagem assenta na reflexão e participação dos alunos no próprio desenho da plataforma virtual de aprendizagem que os ajudará na resolução de situações-problema da sociedade *glocal* de que fazem parte.

É neste contexto que surge o conceito de *Personal Learning Environment* (PLE), que pretende devolver ao utilizador o poder na sua formação *on-line* através da integração de ferramentas digitais próprias da Web 3.0, criando pontes entre os contextos pessoal e profissional, assim como entre aprendizagens ditas formais e aprendizagens informais.

De acordo com Anderson (2007), as características e interfaces principais a ter em consideração na criação de PLE são: um sistema de perfis de utilizadores, que facilite a criação de ligações entre estes; um espaço de trabalho promotor de colaboração e da individualidade de cada um; um sistema multicomunicacional, integrador de correio eletrónico, fóruns de discussão, *chats*, *wikis*, etc.; a existência de *feeds*, como a inclusão de notícias de interesse e sindicância de conteúdos digitais criados pelos próprios utilizadores; aplicações para gestão de conteúdos que permitam a integração de saberes documentados de foro pessoal e profissional. Ao enunciar-se estes aspetos, estamos a dar os primeiros passos para a criação de um novo espaço virtual de aprendizagem em que a interoperabilidade deveria imperar.

Downes (2006) complementa estas definições, referindo que é importante o sistema de posse, isto é, o utilizador deverá experimentar que a aprendizagem é centrada nos seus interesses, problemas, preocupações e necessidades, ao mesmo tempo que é estimulada a aprendizagem em rede, de forma colaborativa, intensiva e sempre aberta. Por sua vez, Siemens (2007, WEB) define-o como uma “collection of tools, brought together under the conceptual notion of openness, interoperability, and learner control. As such, they are comprised of two elements – the tools and the conceptual notions that drive how and why we select individual parts”. Um PLE facilita a transição da pertença da aprendizagem para o lado do aluno e não do professor (Henri, et al., 2008), pela fácil construção do seu próprio “espaço” de estudo e esquema de passos a seguir para resolver uma dada situação-problema.

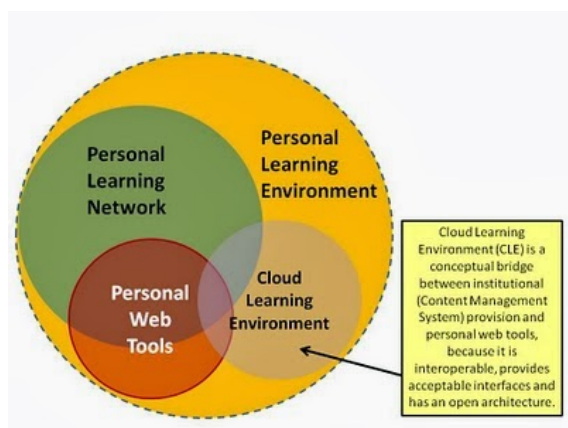
Neste contexto, os PLE deverão permitir o (re)desenho do espaço de aprendizagem individual numa forma metacognitiva, pois

resources to sustain social networking help the construction of personomies or develop portfolios are other examples of resources that can be turn into metacognitive tools to stimulate learning awareness and regulation of learning within PLE (Henri, *et al.*, 2008, p. 3).

Assim sendo, um PLE deverá ser encarado como um conjunto de aplicações que são usadas por um utilizador para cumprir os objetivos a que este se propõe no seu contexto de formação pessoal e profissional (ver Figura 1).

## Figura 1

*Os nós de um PLE*



Nota: Adaptado de Schuetz (2013).

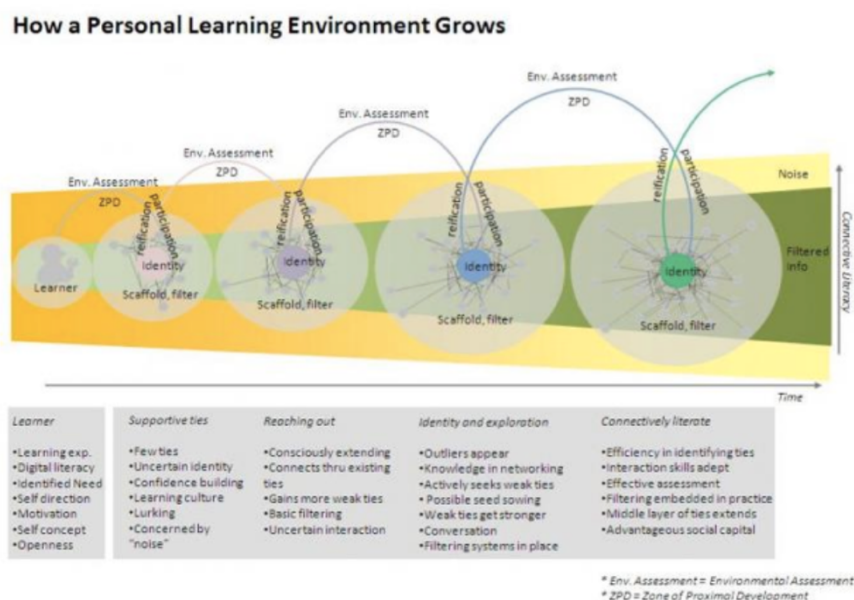
Conforme verificamos na Figura 1, o PLE existe como um nó de conteúdo da web conectado a outros nós, suportados, por sua vez, por serviços de criação de conteúdo e usados por outros estudantes. O nó original, ou o centro de aprendizagem pessoal, torna-se um mecanismo para reutilizar e remixar o conteúdo com base nas necessidades e interesses do aluno. Esta coleção de aplicações interoperacionais cresce de forma mais ambiental do que propriamente sistemática.

De acordo com a literatura, um PLE deverá: 1) ter uma boa interoperabilidade; 2) ser baseado numa cultura de partilha aberta de documentos, saberes e práticas; 3) apresentar uma experiência individualizada, baseada no perfil do utilizador; 4) dar a possibilidade aos utilizadores de organizar, publicar e gerir os seus recursos, assim como adotar as ferramentas que considera mais pertinentes para a sua autoformação ou a formação do seu grupo de trabalho; 5) integrar ligações a outros serviços oferecidos por outras organizações; 6) permitir o crescimento do próprio ambiente, retroalimentado pelas experiências que oferece ao seu utilizador.

O crescimento de um PLE é sempre a meta do seu utilizador. Este crescimento é facilitado, entre outras coisas, pela experiência *on-line* dos internautas em comunidades de aprendizagem que partilham conhecimento. Vejamos o esquema seguinte para melhor entender como se desenvolve um PLE:

**Figura 2**

*Como cresce um Personal Learning Environment*



Analisando este diagrama, os mecanismos tecnológicos do PLE funcionam como geradores e filtros de informação através da partilha e conversação com outros colaboradores internautas. O grande papel do aprendente é, assim sendo, o de localizar e de se conectar com outras fontes de informação e recursos, incluindo outros internautas. Contudo, neste contexto, existe informação não filtrada que funciona como ruído nas trocas de conhecimento e sua reconstrução. À medida que um PLE cresce e se desenvolve, esta informação não filtrada vai forçosamente diminuir e, concomitantemente, assim que a construção do conhecimento é fomentada, o aprendente torna-se mais confiante, percebe que esses saberes se amadurecem no contato com o Outro e na ligação entre nós. Esta estratégia é encarada no modelo atrás enunciado como "scaffolding", pois o aprendente identifica e conecta-se com nós (pessoas e recursos) que vão ao encontro das suas necessidades de aprendizagem e que retroalimentam a própria aprendizagem.

Contudo, existe uma outra corrente que sugere que o PLE deveria ser uma aplicação agregadora e integradora de outras. Como indica Attwell (2007), se for desenvolvido um PLE enquanto aplicação ou plataforma agregadora de aplicações Web 3.0, esta deverá ser de configuração fácil, permitindo o uso de diferentes ferramentas que são ministradas por cada utilizador participante e que facilitam a ponte entre a aprendizagem pessoal e a coletiva. À medida que um PLE cresce e se desenvolve, a construção do conhecimento aumenta e o aprendente torna-se mais confiante, percebendo que esses saberes se

amadurecem no contato com o Outro e na ligação entre núcleos de formação, por si delineados. Como vemos nesta imagem, um blog pode servir de plataforma agregadora de outras aplicações Web 3.0:

**Figura 3**

*Exemplo de atividades possíveis de desenvolver num PLE*



Nota. Adaptado de Farmer (2006).

De facto, como refere Henri, *et al.* (2008:2),

Web 2.0 applications represent a substantial advancement: the ability for users to contribute to collective databases combined to their ease of use and a focus on social exchange enabled the creation of massive networks of knowledge and people. Many Web 2.0 services proposed the users themselves to organize this flow of data with social tagging tools where each user can tag the resources they post or contribute to with keywords freely chosen.

Contudo, acreditamos que esta não é a solução ideal, como veremos no capítulo que se segue.

## 2. A CAMINHO DOS ECOSISTEMAS DE APRENDIZAGEM INTEROPERÁVEIS

Como acabámos de indicar, um dos principais fatores a ter em conta na escolha de qualquer sistema ou ambiente de aprendizagem é a sua capacidade de se adaptar ao perfil do estudante e a sua capacidade em criar conexões de forma coordenada e *standard*.

Atualmente, a maior parte das instituições de ensino superior usa um LMS para gerir o processo de aprendizagem, sobretudo para colocar recursos educacionais e avaliar os estudantes, de forma semiautomática, centralizada e progressiva, através de atividades como trabalhos e/ou questionários. Conforme sinalizam Mykroyannidis, Kroop & Wolpers (2014, pp. 2-3), os LMS, enquanto ferramentas utilizadas pelas instituições de ensino para potenciar o processo de ensino e aprendizagem, já não são suficientes:

This ongoing transition from the traditional approach of the LMS towards Web 2.0-based learning solutions bears significant benefits for learners. It puts emphasis on their needs and preferences, providing them with a wider choice of learning resources to choose from. Learners usually switch learning contexts continuously, adapting to the respective needs automatically. The LMS is not able to provide learners with the required

flexibility. Furthermore, the LMS is a closed system that does not allow the learner to take her achievements with her when changing the LMS-providing learning organisation, e.g. while starting a new job, the previously used LMS-profile cannot easily be transferred to the new one used at the workplace.

Os PLE surgiram na sequência dos constrangimentos técnicos dos LMS institucionais livres ou pagos, que são vistos como plataformas que impedem escolhas pessoais de aprendizagem (Lubensky, 2006), comparativamente aos PLE que

push learning forward through active collaboration, problem-solving, investigation and discovery, creating meaning on their own terms. Where the Web serves as an avenue of inquiry, it seems natural that part of the student-centredness should be in the choice and configuration of tools for action (Lubensky, 2006, WEB).

De facto, os LMS não têm capacidade para responder a todas as especificidades associadas aos diferentes domínios de aprendizagem, sendo que, de forma a contornar esta problemática, a maior parte destes LMS socorre-se do suporte a plugins e/ou extensões que permitem enriquecer estas plataformas com capacidades extra, por forma a dar resposta a necessidades de outra natureza (Leal & Queirós, 2011).

Não obstante, esta abordagem imediatista é um entrave à interoperabilidade e à universalidade das aplicações. A título de exemplo, o uso de um plugin, para dotar o Moodle com um editor de avaliação automática de exercícios de matemática, já não serviria para outra instituição que usasse um LMS diferente ou até para a mesma caso esta mudasse de LMS. Ou seja, seria necessário que o editor matemático estivesse disponível para os vários LMS do mercado, o que na maior parte das vezes não acontece.

Nos últimos anos, com a explosão de ferramentas Web 3.0, tem-se assistido a uma mudança do paradigma de ensino-aprendizagem, onde o LMS é o ponto de entrada formal usado pelas instituições de ensino, mas toda a experiência de aprendizagem é feita em aplicações externas especializadas, contribuindo para a multiplicidade de saberes e beneficiando o conhecimento sustentado e multidisciplinar. Neste âmbito, os professores e estudantes usam aquelas aplicações que consideram como as melhores ou mais eficazes para enriquecer os seus percursos de ensino-aprendizagem. Este caminho converge para o conceito de PLE, que analisámos no capítulo anterior, e leva-nos de novo a pensar na RAPAD. Apesar desta abordagem ser ótima para suportar diferentes perfis, caminhos e ritmos de aprendizagem, por outro lado, tem o reverso da medalha na necessidade dos seus utilizadores em se registarem e autenticarem em diferentes sistemas, perdendo ou dificultando a tarefa dos professores em monitorar a performance dos seus alunos, no percurso de aprendizagem.

É neste âmbito que surge o conceito da interoperabilidade das ferramentas de aprendizagem materializada com especificações internacionais. O IMS Global Learning Consortium (IMS Global Learning Consortium, 2019) desenvolveu o padrão de interoperabilidade de ferramentas de aprendizagem chamado *Learning Tools Interoperability* (LTI) (Learning Tools Interoperability, 2022). Este permite que recursos didáticos e diferentes ferramentas de aprendizagem sejam lançadas a partir de um LMS. A maior vantagem da integração LTI é que ela deixa que o aluno passe facilmente de uma ferramenta para outra sem a necessidade de múltiplas autenticações. A versão mais recente do LTI é a versão 1.3 lançada em 2019 e que suporta novos serviços que vão tornar a integração do LMS com ferramentas externas mais fluída e rica, criando uma certa experiência imersiva de aprendizagem por parte dos estudantes (Queirós, 2022).

Sentimos que é urgente a integração desta abordagem no processo de educação à distância, no sentido de os alunos participarem ativamente na seleção de uma constelação de recursos e ferramentas Web 3.0 e no desenho do seu próprio ambiente virtual de aprendizagem, guiados pelo professor neste processo e através de uma plataforma integradora que estimule a interoperabilidade com outras ferramentas que façam parte da constelação de cada um dos aprendentes.

Passemos agora ao nosso estudo prático, em que teremos em conta as representações dos nossos estudantes referentes à sua relação com ambientes virtuais de aprendizagem e recursos digitais, incluindo a plataforma LMS utilizada no processo de ensino.

### 3. A CAMINHO DOS ECOSISTEMAS DE APRENDIZAGEM INTEROPERÁVEIS

Neste capítulo procuraremos apresentar o nosso estudo, nomeadamente o seu contexto e o desenho do mesmo. Posteriormente, analisaremos os dados recolhidos.

#### 3.1. Desenho do estudo: das opções metodológicas ao instrumento de recolha de dados

A perspetiva epistemológica e metodológica escolhidas para a realização deste estudo de caso foi maioritariamente quantitativa na interpretação dos resultados, pois recorreremos à criação e implementação de questionários, junto de estudantes das diferentes unidades orgânicas do Politécnico do Porto, Portugal. Ao realizar o estudo, assumimos um papel crítico em relação aos resultados obtidos, sempre buscando refletir sobre os resultados obtidos.

Operacionalizando, a investigação desenvolveu-se no primeiro semestre do ano académico de 2022-2023. De acordo com os objetivos do estudo e com as questões investigativas, tivemos o cuidado de colocar questões que garantissem, por um lado, o anonimado do estudante e, por outro, que não induzissem a respostas pré-determinadas. Neste sentido, este encontra-se escrito numa linguagem simples de forma que seja facilmente entendida.

Na sua conceção, baseámo-nos: por um lado nos questionários desenvolvidos por Bartolomé & Cebrian-de-la-Serna (2017) e Cruz & Flores (2021), de forma a tentar perceber quais as representações que os estudantes têm sobre o uso que dão a recursos tecnológicos e a relação que têm com os mesmos no seu dia-a-dia; e, por outro lado, no *DigComp – Quadro Europeu de Referência para a Competência Digital*, traduzido, adaptado e validado por Lucas & Moreira (2016), por forma a compreender que tipo de competências têm os estudantes no que diz respeito à pesquisa de informação, comunicação, criação de conteúdo, segurança e resolução de problemas. Assim sendo, o questionário, disponível em <https://forms.office.com/e/fSr7EqbcPI>, é constituído maioritariamente por questões de resposta fechada, que incidem sobre os seguintes aspetos: 1) uma parte sobre dados gerais relacionados com o perfil social e digital do estudante; 2) uma outra parte sobre dados específicos, relacionados com recursos digitais que estes utilizam e as competências digitais que possuem.

Particularmente importante neste contexto é o conceito de representação que tomaremos em conta na nossa análise, já que inventariámos as representações dos alunos relativamente ao uso e mobilização de aplicações e ferramentas Web 2.0 e Web 3.0 e, concomitantemente, as suas competências digitais. Para Bonardi e Roussiau (1999, p. 18), as representações “sont générées par les individus, mais aussi acquises de la société (...)”, estando ligadas a atitudes, tidas como “an acquired latent psychological (pre)-disposition to react to an object in a certain way” (cf. Kolde, 1981, p. 97). A informação que um sujeito possui sobre o objecto em causa enforma o seu conjunto de crenças acerca do mesmo, podendo ser informação objetiva ou estereotipada. Neste sentido, as representações são essas mesmas crenças que, por sua vez, levam a uma determinada atitude por parte do sujeito face aos objetos. Assim sendo, uma “representação” é vista como “une forme de connaissance, socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourant à la construction d’une réalité commune à un ensemble social” (Jodelet, 2003, p. 53). Posto isto, no subcapítulo, que se segue, procuraremos inventariar as representações que os estudantes de licenciatura e mestrado do Politécnico do Porto têm sobre o uso, práticas e experiências pedagógicas em ambientes digitais.



### 3.2. Análise e discussão dos dados

Optámos por realizar uma análise estatística descritiva dos resultados, que nos permite perceber, de um modo generalizado, a forma como os estudantes se relacionam com os recursos tecnológicos no seu dia a dia e, ainda, como percebem as suas competências digitais.

Para conseguirmos levar a cabo esta investigação, foi necessário reunir as condições necessárias para a sua operacionalização, nomeadamente a escolha de participantes que se coadunassem com o estudo. O pedido de preenchimento do questionário foi realizado diretamente junto dos representantes das Associações de Estudantes das diferentes unidades orgânicas, por forma a conseguirmos obter o maior número de respostas possível.

A nossa amostra é composta por 58 estudantes das diferentes unidades orgânicas do Politécnico do Porto, nomeadamente: ISEP (18), ISCAP (8), ESE (17), ESMAE (2), ESTG (2), ESS (6), ESHT (3) e ESMAD (2). A maioria são mulheres cisgénero (65%), homens cisgénero (25%) e 10% homens transgénero. Também há que sinalizar que a maioria frequenta um curso de licenciatura (80%), dentro do conjunto de cursos oferecidos no Politécnico do Porto, como por exemplo: Licenciatura em Assessoria e Tradução, Licenciatura em Ciências Empresariais, Licenciatura em Contabilidade e Administração, Licenciatura em Design, Licenciatura em Educação Básica, Licenciatura em Educação Social, Licenciatura em Engenharia Biomédica, Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Farmácia, Licenciatura em Línguas e Culturas Estrangeiras, entre outros.

Relativamente aos recursos digitais de que dispõem, os estudantes sinalizam o computador portátil e o *smartphone* como aqueles dispositivos que possuem e a que recorrem com mais frequência, tanto no contexto pessoal como académico.

Conforme verificamos no Gráfico 1, relativamente à autoavaliação das suas competências digitais, a maioria dos estudantes demonstra que revela uma postura pró-ativa no que concerne uma atualização frequente destas e um planeamento da gestão de conhecimento e de aprendizagens referentes às potencialidades que tais ferramentas podem permitir (quase 90% dos estudantes concorda ou concorda totalmente) e, concomitantemente, são capazes de tomar decisões informadas quanto à escolha de uma dada ferramenta, dispositivo e/ou aplicação para a realização de uma determinada tarefa.

De facto, a maioria considera-se utilizador ativo de ferramentas de comunicação online, fomentando práticas de colaboração através de aplicações da Web 1.0, 2.0 e 3.0, sendo capaz de resolver problemas críticos que decorrem da utilização das tecnologias. O mesmo acontece com as ferramentas digitais de colaboração, pois ora 50% concorda ora 50% concorda totalmente com o facto de recorrer a estas para produzir e partilhar recursos, conhecimento e conteúdos. É interessante que esta situação ocorrerá para além do Moodle, plataforma LMS em que a maioria está inscrito e utiliza de forma regular. Parece-nos que os estudantes participam ativamente noutros espaços online, envolvendo-se ativamente em discussões ou debates, já que 90% destes o sinaliza, quer concordando ou concordando totalmente. Também na sua maioria, os estudantes são conhecedores de regras de *netiquette*.

Contudo, quando analisamos mais a fundo estes dados, verificamos que há alguma dispersão nas respostas referentes às competências digitais de produção e de resolução de problemas. Por outras palavras, embora a maioria seja capaz de criar conteúdos hipermedia em diferentes formatos e plataformas digitais, relativamente acima de 30% dos estudantes discordam ou não concordam nem discordam. Verifica-se também alguma polarização nas respostas quanto à gestão das suas diferentes identidades nos diversos espaços de aprendizagem e comunidades virtuais em que participam. Esta situação pode verificar-se quanto à falta de interoperabilidade entre ferramentas, conforme sinalizámos em capítulos anteriores. Como verificámos anteriormente, os estudantes recorrem normalmente a diferentes tipos de ferramentas e plataformas digitais, já que o LMS utilizado pela sua instituição de ensino não responde na totalidade a todas as necessidades de aprendizagem (Leal & Queirós, 2011).

## Gráfico 1

### Autoavaliação das competências digitais

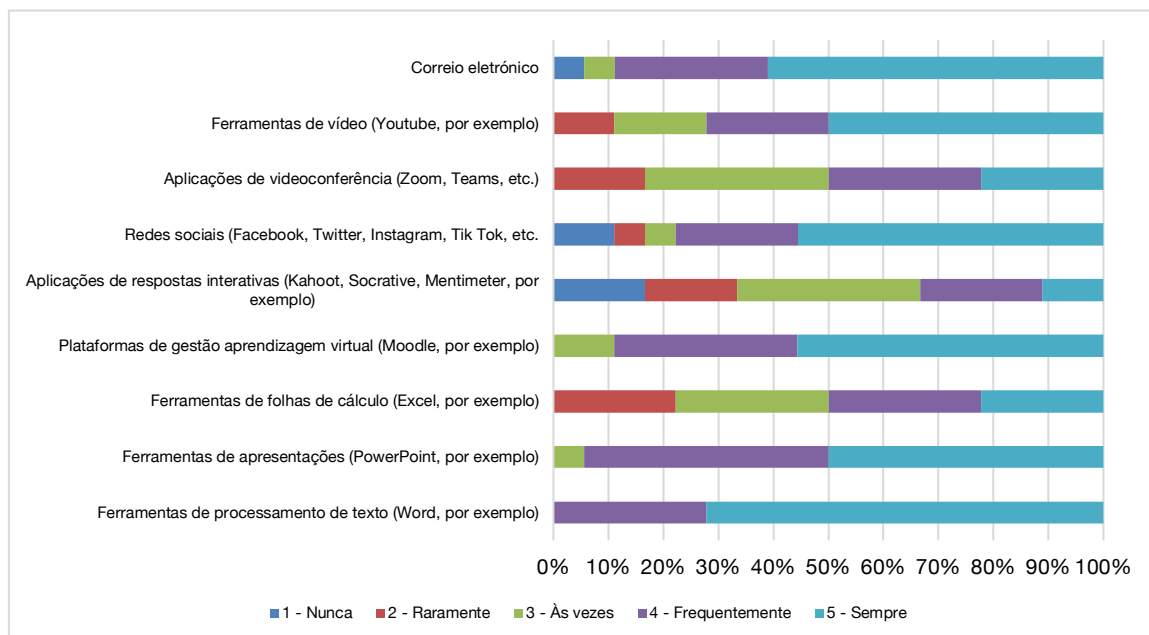


Quanto à frequência de uso de ferramentas digitais (ver Gráfico 2), verifica-se que os estudantes recorrem quase sempre ou de forma muito frequente a ferramentas de processamento de texto (72%), ferramentas de apresentações (96%), aplicações de comunicação simples (42%), plataformas de gestão de aprendizagem, como o Moodle (56%), e, ainda, redes sociais (56%). De uma forma geral, há que dizer que estas ferramentas estão associadas às tarefas principais desenvolvidas na sala de aula e normalmente à avaliação, quer de cariz qualitativo como quantitativo. Parece-nos, ainda, curioso que os estudantes recorram de forma frequente ao email, que como sabemos é uma tecnologia da era da Web 1.0. Da nossa experiência, muitos estudantes ainda utilizam esta ferramenta com o fim de partilhar ficheiros, o que ainda que possa parecer adequado não se coaduna com os dados partilhados na questão imediatamente anterior, em que a maioria dos alunos indicava que era capaz de criar e partilhar um ficheiro online.

Há alguma diversidade de respostas quanto a ferramentas de videoconferência, aplicações de respostas interativas e, ainda, ferramentas de folhas de cálculo, o que nos leva a crer que estas não são utilizadas de forma recorrente no contexto de ensino e aprendizagem desenvolvido pelo professor.

## Gráfico 2

### Frequência de uso de ferramentas digitais



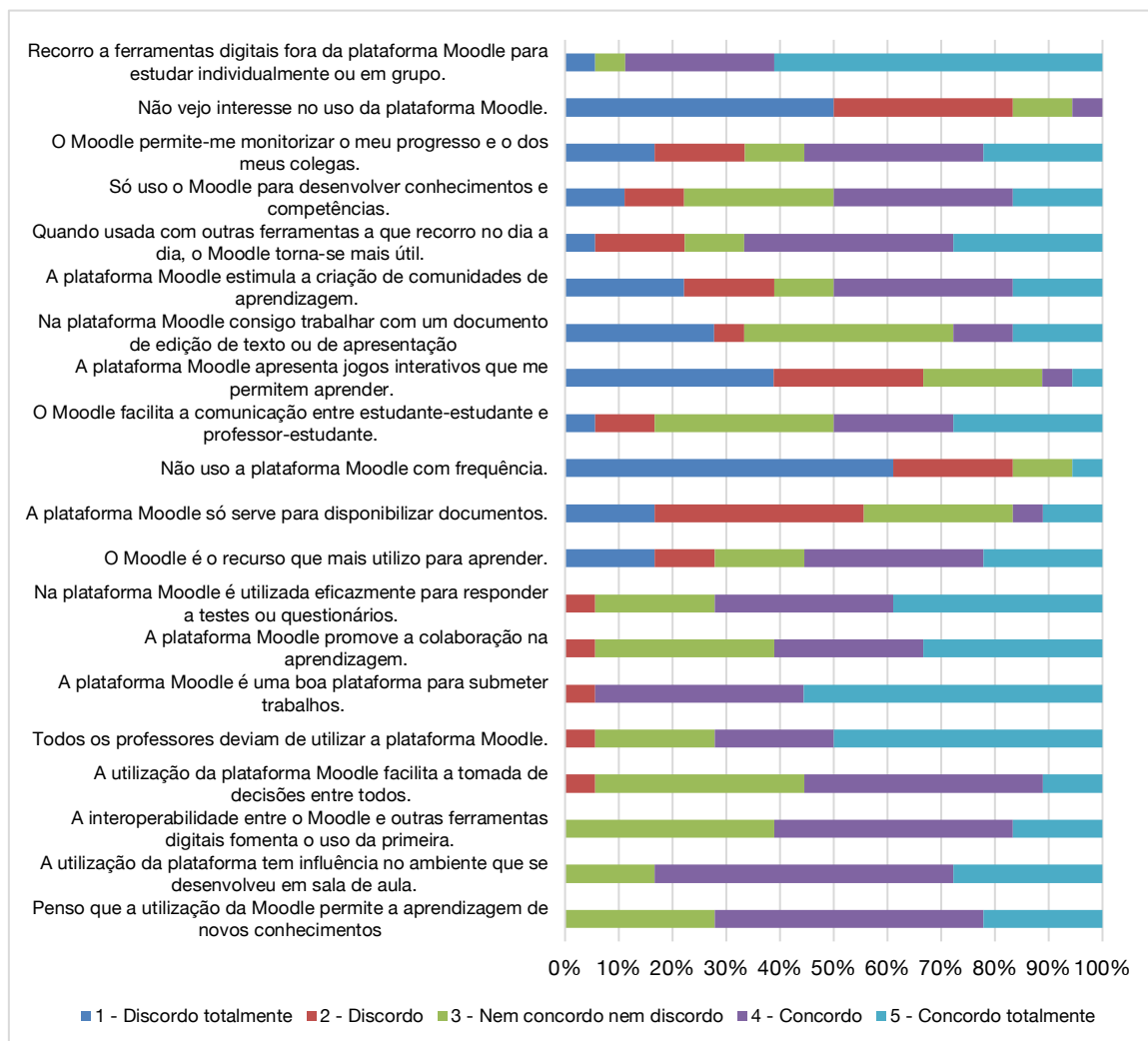
Por sua vez, no que diz respeito à utilização da plataforma Moodle (ver Gráfico 3), chegámos as seguintes conclusões: a) os estudantes consideram o Moodle como uma plataforma necessária ao processo de ensino e aprendizagem, pelo que a maior parte dos docentes deveria utilizá-la; b) a maioria considera que a plataforma Moodle permite a aprendizagem efetiva de conhecimentos, facilita a tomada de decisões em grupo e acaba mesmo por ter influência no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, não desassociam a plataforma digital do contexto de sala de aula; c) a maioria considera o Moodle como a plataforma ideal para submeter trabalhos e para a realização de testes.

Contudo, há alguma polarização nas respostas referentes às potencialidades da plataforma, incluindo: 1) a medição da progressão nas aprendizagens individuais e do grande grupo, que para mais de 40% dos estudantes não é clara; 2) a interatividade oferecida pela plataforma (que é praticamente inexistente para os estudantes); 3) a comunicação entre estudante-estudante e professor-estudante, que parece não ser evidente para a maioria dos estudantes; 4) o uso da plataforma com o fim único de depósito de materiais (o que pode depender diretamente das experiências dos estudantes nos seus cursos específicos).

Tendo em conta todos estes dados, ressalta a necessidade de implementar a interoperabilidade entre plataformas como o Moodle e o resto das ferramentas a que os estudantes recorrem no dia-a-dia, pois para a maioria dos estudantes a interoperabilidade poderá fomentar um maior uso e mais eficaz da plataforma Moodle, integrando funcionalidades como atividades gamificadas e, concomitantemente, ferramentas de resposta interativa e de produção de conteúdos. Conforme vimos nos capítulos anteriores, deveria existir uma integração deste LMS com ferramentas externas facilitada, permitindo criar experiências de aprendizagem imersivas e interativas (IMS Global Learning Consortium, 2019; Queirós, 2022).

## Gráfico 3

### Utilização da plataforma Moodle



Quando questionados sobre as aplicações e/ou ferramentas digitais mais utilizadas, é curioso que a maioria sinaliza ferramentas externas ao próprio Moodle, nomeadamente: Youtube, Trello, Google Scholar, Office, Sci Hub (ver Figura 4). Contudo, o Moodle também é uma daquelas mais utilizadas, estando em conformidade com as respostas dadas pelos inquiridos anteriormente. Estas aplicações enformam o PLE dos estudantes, ou seja, formam parte da constelação de aplicações que são mobilizadas por forma a cumprir com os seus objetivos do foro pessoal ou académico (Atwell, 2007; Downes, 2006; Farmer, 2006).

Por sua vez, uma das aplicações menos utilizadas pelos estudantes é o Excel (ver Figura 5), entre muitas outras ligadas a ferramentas de resposta automática, de videoconversação, de produção e, ainda, as redes sociais. Parece-nos que estas últimas não são encaradas como plataformas de aprendizagem por excelência, sendo antes vistas como plataformas de diversão.

**Figura 4**

*As aplicações mais utilizadas pelos estudantes*



Nota: Nuvem de ideias desenvolvida automaticamente pela plataforma Microsoft Forms.

**Figura 5**

*As aplicações menos utilizadas pelos estudantes*



Nota: Nuvem de ideias desenvolvida automaticamente pela plataforma Microsoft Forms.

## CONCLUSÃO

Neste artigo, começámos por analisar o conceito de PLE e a importância no contexto de ensino e aprendizagem em que vivemos. Tendo em conta o contexto pandémico em que vivemos, os estudantes desenvolveram, por um lado, um gosto por conteúdos hipermédia que lhes oferece experiências de aprendizagem mais imersivas e interativas, simulando a realidade e, concomitantemente, por outro fomentaram as suas capacidades de produção e de difusão de conteúdos digitais, nomeadamente no que diz respeito a ferramentas Web 3.0.

Conforme é indicado por García-Peñalvo, Conde, Alier & Casany (2011, p. 1235),

eLearning needs to evolve, and this evolution must take the student into consideration. Usually, in online learning processes, the student is conditioned by temporal issues, LMS technical constraints or an inefficient use of learning platforms features. If students are not placed at the centre of the eLearning processes, and if emerging technological and sociological trends are forgotten, any eLearning activity will fail.

O nosso estudo prático prova esta mesma situação, já que os estudantes deram conta das suas representações quanto às suas competências digitais, no âmbito do DigComp, sendo evidente que dominam efetivamente o uso proativo de ferramentas digitais de comunicação e de produção. Também ficou evidente que reconhecem o Moodle como plataforma aglutinadora de conteúdos e de trabalho académico, mas

também demonstram que não é suficiente. As suas representações espelham a necessidade de integração deste LMS com outras ferramentas que utilizam no seu dia a dia e que são tão importantes quanto a primeira.

A interoperabilidade é, pois, necessária. Vimos como o padrão LTI permite a troca perfeita de informações entre um LMS e qualquer outra aplicação de aprendizagem. Permite que os utilizadores acedam facilmente a uma ferramenta de aprendizagem a partir de qualquer LMS, evitando a necessidade de fazer login em ferramentas individuais. Com este tipo de especificações, conseguimos beneficiar das vantagens dos dois paradigmas LMS e PLE, ou seja, usa-se na mesma o LMS como ponto de entrada e, a partir daí, conectamos de uma forma coordenada com outros ambientes de aprendizagem especializados, onde os estudantes terão experiências de aprendizagem de acordo com o seu perfil e ritmo. Ao mesmo tempo, é registado no LMS, de forma automática, todos os resultados de aprendizagem alcançados pelos estudantes, criando um ecossistema de aprendizagem envolvente, imersivo e universal (Choudhury & Singh, 2019).

Por último, gostaríamos ainda de sinalizar que acreditamos que estudos como estes podem funcionar como o primeiro passo para a implementação da metodologia RAPAD, que permite aos próprios estudantes participar no desenho dos seus ambientes virtuais de aprendizagem (Webster, 2008). O primeiro passo, relacionado com a auscultação das opiniões e perceções dos estudantes quanto às suas competências e necessidades de aprendizagem, é fundamental para a consecução de um processo de ensino e aprendizagem mais próximo dos seus contextos pessoal e académico e que dê resposta a situações-problema e críticas, próprias da sociedade global em que vivemos. Concordamos com uma integração na linha de García-Peñalvo, Conde, Alier & Casany (2011, p. 1235):

Not only the integration the openness of LMS and integration of new tools is necessary, but also allowing the users use their own environments and tools, integrating the activity carried out by them into the institutional environment, that is to say, making it possible the communication between the informal and the formal contexts.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/05198/2020 (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED).

## REFERÊNCIAS

- Anderson, T. (2007). Personalized learning systems and you PLE Conference, Israel.
- Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments - the future of e-Learning? *eLearning Papers*, 2(1). [https://www.researchgate.net/publication/228350341\\_Personal\\_Learning\\_Environments-the\\_future\\_of\\_eLearning](https://www.researchgate.net/publication/228350341_Personal_Learning_Environments-the_future_of_eLearning)
- Bartolomé, A., Cebrian-de-la-Serna, M. (2017). Personal Learning Environments: A study among Higher Education students' designs. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 13(2), pp. 21-41.
- Choudhury, B., & Singh, R. (2019). Learning Tools Interoperability: Paradigm shift of Open Learning. International Conference on Digital Landscape: Digital Transformation for an Agile Environment, New Delhi.
- Cruz, M., Araújo e Sá, M., & Moreira, A. (2009). Pronetaires: (re)educating students to rethink society in a virtual learning platform. EDULEARN09, Valencia.

- Cruz, M., & Melo, S. (2004). Mobilidade on-line: potencialidades da comunicação plurilingue em chat. *Saber & Educar*, 9.
- Cruz, M., & Orange, E. (2016). 21st Century Skills in the Teaching of Foreign Languages at Primary and Secondary Schools. *Turkish Online Journal of Educational Technology, Special Issue for IETC, ITEC, IDEC, ITICAM 2016*, 1-12.
- Cruz, M., & Quadros-Flores, P. (2021). Quantum-leap in teaching through the use of mobile devices. INTED2021 Conference, Valencia.
- Downes, S. (2006). The students own education. <https://www.downes.ca/post/34792>
- Farmer, J. (2006). The inevitable Personal Learning Environment post. *incorporated subversion*. <https://incsub.org/blog/2006/the-inevitable-personal-learning-environment-post/>
- García-Peñalvo, Francisco & Conde-González, Miguel & Forment, Marc & Casany, M. (2011). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments. *Journal of Universal Computer Science*, 17, pp. 1222-1240.
- Gibb, S. (2009). The PLE growth model. Obtido em <http://mollybob.wordpress.com/the-ple-growth-model/>.
- Henri, F., Charlier, B. & Limpens, F. (2008). Understanding PLE as an essential component of the learning process. Comunicação apresentada na *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*. Obtido em <http://www-sop.inria.fr/members/Freddy.Limpens/?q=node/35>.
- IMS Global Learning Consortium. (2019). <https://imglobal.org>
- Leal, J., & Queirós, R. (2011). A comparative study on LMS interoperability. In R. Babo & A. Azevedo (Eds.), *Higher Education Institutions and Learning Management Systems: Adoption and Standardization*. IGI Global.
- Lubensky, R. (2006). The present and future of Personal Learning Environments (PLE). Obtido em <http://www.deliberations.com.au/2006/12/present-and-future-of-personal-learning.html>.
- Learning Tools Interoperability. (2022). <https://www.imglobal.org/activity/learning-tools-interoperability>
- Lucas, M., & Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores*. Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/24983>
- Mikroyannidis, A., Kroop, S., & Wolpers, M. (2014). *Personal Learning Environments (PLEs): Visions and Concepts*. In S. Kroop, A. Mykroyannidis, & M. Wolpers, *Responsive Open Learning Environments. Outcomes of Research from the ROLE Project*. Viena: Springer Open. 10.1007/978-3-319-02399.
- Queirós, R. (2022, 07/07/2022). Integration of a Learning Playground into a LMS. 27th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education.
- Rosnay, J. (2006). *La révolte du pronétariat: des mass média aux média des masses*. Fayard.
- Schuetz, M. (2013). What is a Personal Learning Environment?. <https://www.rtschuetz.net/2013/11/what-is-personal-learning-environment.html>.
- Webster, R. (2008). RAPAD: A Reflective and Participatory Methodology for E-learning and Lifelong Learning. In F. García-Peñalvo (Ed.), *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*. Information Science Reference.