

# ALLIES

---

Digital Training Tools in Steel Structure Integrity

PR5-Plano transnacional de implementação do programa de estudos de pós-graduação no ensino superior

---

*Project coordinator:*





Co-funded by  
the European Union



Co-funded by  
the European Union

*O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.*  
Projeto: 2021-1-RO01-KA220-HED-000032181



| Revisão | Data                | Autor/Organização | Descrição                          |
|---------|---------------------|-------------------|------------------------------------|
| 1º      | 10 novembro<br>2023 | BME               | Projeto PR5                        |
| 2º      | 31 janeiro<br>2024  | BME               | PR5 revisto, secção 3.4 adicionada |
| 3º      | -                   | -                 | -                                  |
|         |                     |                   |                                    |
|         |                     |                   |                                    |
|         |                     |                   |                                    |





## Índice

|  |    |
|--|----|
| 1. Introdução .....  | 5  |
| 2. Objetivos .....   | 7  |
| 2.1. Resultados de aprendizagem do programa .....                                  | 7  |
| 2.1.1. Unidades de competência.....  | 7  |
| 2.1.2. Disciplinas.....  | 8  |
| 3. Metodologia de execução .....   | 10 |
| 3.1. Estratégias pedagógicas .....   | 10 |
| 3.2. Benefícios das ferramentas de educação digital .....                          | 12 |
| 3.3. Sistemas de Gestão da Aprendizagem (LMS).....                                 | 14 |
| 3.4. Utilização da caixa de ferramentas de educação digital ALLIES (instruções) .. | 17 |
| 3.5. Estratégias para a transformação digital da educação.....                     | 21 |
| 4. Referências .....   | 23 |

## 1. Introdução

A pandemia de COVID-19 trouxe à luz graves lacunas e deficiências nas habilidades digitais, conectividade e utilização de tecnologia educacional. Além disso, de acordo com o mais recente índice da economia e sociedade digitais, 42 % dos europeus carecem de competências digitais fundamentais e o mercado de trabalho europeu regista uma escassez substancial de competências digitais. A partir de março de 2020, a crise da "COVID-19" mudou os métodos educacionais do engajamento "presencial" para um ambiente online. Esta dificuldade sublinhou a importância da educação digital como objetivo vital para uma avaliação do ensino-aprendizagem de elevada qualidade, acessível e inclusiva e a necessidade de uma abordagem planeada para a obtenção de competências digitais ao longo da vida para todos os intervenientes. O ALLIES concentra-se em dois grupos-alvo: professores universitários e profissionais (engenheiros mecânicos, civis e industriais). Além disso, a ALLIES visa melhorar a educação digital em ciências da engenharia, concentrando-se em dois tipos de especializações: TIC e integridade da estrutura de aço [1].

As atividades de ensino-aprendizagem passaram principalmente para o ambiente em linha e os desafios que os sistemas educativos enfrentaram têm estado relacionados com a) competências digitais insuficientemente desenvolvidas para a organização eficiente do processo de ensino no ambiente em linha, b) competências insuficientes na produção de materiais digitais, em particular no domínio das ciências da engenharia, e c) os resultados acima referidos. A necessidade de uma abordagem planeada para desenvolver competências digitais ao longo da vida é agora mais crítica do que nunca.

Dada a influência da transformação digital nas sociedades, no mercado de trabalho e no seu futuro, bem como nos sistemas de educação e formação, o Plano de Ação para a Educação Digital apela a uma cooperação mais estreita entre os Estados-Membros da UE para garantir que os sistemas de educação e formação se adaptam à era digital. De acordo com esse ponto de vista, os avanços na conexão, o uso generalizado de dispositivos e aplicativos digitais, a necessidade de flexibilidade individual e a crescente demanda por habilidades digitais estão impulsionando a transformação digital na educação. Ao mesmo tempo, é um apelo à ação para uma cooperação mais estreita a nível europeu para concluir a crise causada pela pandemia de COVID-19, durante a qual a tecnologia é utilizada ao mais alto nível no domínio da educação e da formação, respetivamente para adaptar os sistemas de educação e formação à era digital.

No setor da construção de estruturas metálicas, o desenvolvimento de novas ferramentas digitais levou à identificação de uma falta de competências dos profissionais de engenharia na utilização de ferramentas digitais para a conceção, análise e inspeção de estruturas metálicas. Em 2021, apenas 54 % dos cidadãos da UE possuíam competências digitais fundamentais, de acordo com o IDES (Índice de



Digitalidade da Economia e da Sociedade), que deverá ser aumentado até 80 % até 2030 [2].

## 2. Objetivos

O treinamento é dividido em duas unidades de carga horária de 28 horas: Unidade 1: Inspeção de Integridade de Estruturas de Aço e Unidade 2: Computação e Simulação em Projeto de Integridade de Estruturas de Aço, para melhorar a qualidade e acessibilidade dos cursos de pós-graduação on-line em engenharia civil representados por ferramentas educacionais digitais. O desenvolvimento de uma estratégia para treinar e auxiliar os professores em programas de pós-graduação no uso da caixa de ferramentas educacionais digitais criada aumentaria sua competência no uso e introdução de recursos educacionais digitais. Além disso, os professores que aprenderam a utilizar as caixas de ferramentas digitais podem aplicar as suas novas competências em qualquer curso em linha oferecido pelas instituições de ensino superior. O principal objetivo deste plano de ação transnacional é proporcionar oportunidades de aprendizagem internacional e de intercâmbio de professores entre os parceiros da ALLIES e fora do consórcio.

### 2.1. Resultados de aprendizagem do programa

O Quadro Europeu de Qualificações (QEQ) é um quadro de referência comum que ajuda as entidades de educação e formação, os empregadores e os indivíduos em toda a Europa a comparar as qualificações nos vários sistemas de educação e formação, permitindo assim a mobilidade dos formandos e dos trabalhadores na UE. Assim, a aplicação do QEQ reforça a mobilidade dos trabalhadores e estagiários e contribui para o reconhecimento das suas qualificações fora dos seus países de origem.

A ferramenta QEQ baseia-se nos resultados de aprendizagem, que têm os seguintes descritores principais de nível de referência:

- a) Conhecimento,
- b) Competências, e
- c) Autonomia e Responsabilidade (Atitudes).

Para fazer corresponder as novas unidades de competência ALLIES ao QEQ, o consórcio escreveu os seus resultados de aprendizagem a partir da perspectiva dos alunos (utilizando uma nova abordagem de resultados de aprendizagem que se centra no estabelecimento de resultados de aprendizagem específicos e visíveis).

#### 2.1.1. Unidades de competência

A unidade de competência 1 detalha o tópico da inspeção da integridade de estruturas metálicas, a partir do qual os alunos de pós-graduação obterão um conhecimento abrangente e especializado de (a) Inspeção Baseada em Risco (RBI), (b) Ensaios Não Destrutivos (END) e (c) Normas, regras e especificações sobre integridade de estruturas

metálicas. No final da unidade de competência 1, espera-se que os alunos sejam capazes de:

- a) Identificar e interpretar diretrizes, normas e legislação aplicável relacionadas com a infraestrutura atribuída;
- b) Avaliar os requisitos e condicionalismos de utilização do RBI aquando da atribuição das infraestruturas e dos recursos disponíveis;
- c) Avaliar o nível de risco de uma estrutura metálica de acordo com uma determinada referência;
- d) Verificar o END mais eficaz de acordo com os materiais e tipos de estruturas;
- e) Elaborar um plano preliminar de inspeção de manutenção.

A unidade de competência 2 detalha o tópico de computação e simulação em projeto de integridade de estruturas metálicas, a partir do qual os alunos de pós-graduação obterão um conhecimento abrangente e especializado de (a) projeto de estruturas de aço, (b) modelagem e simulação básicas e (c) reconhecimento dos principais tipos de mecanismos de danos. No final da unidade de competência 2, espera-se que os alunos sejam capazes de:

- a) Ler e interpretar desenhos técnicos de estruturas;
- b) Interpretar e compreender os resultados da análise de elementos finitos;
- c) Utilizar software de projeto específico para projetar estruturas metálicas;
- d) Simular a integridade da estrutura metálica através de ferramentas digitais;
- e) Utilizar ferramentas digitais para modelar estruturas metálicas;
- f) Identificar possíveis problemas de projeto após a realização da simulação de integridade da estrutura de aço;
- g) Identificar o principal mecanismo de danos que atua na estrutura inspecionada;
- h) Avaliar os riscos de integridade e definir ações mitigadoras.

### 2.1.2. Disciplinas

Os estudantes de pós-graduação obterão os conhecimentos e habilidades acima mencionados através da aprendizagem das seguintes matérias. A Unidade de Inspeção de Integridade de Estruturas de Aço inclui quatro disciplinas, enquanto a Unidade de Computação e Simulação em Projeto de Integridade de Estruturas de Aço inclui três disciplinas, listadas em Tabela 1. Ambas as unidades correspondem a 1 ECT no Sistema Europeu de Créditos.

Tabela 1. Disciplinas do curso de formação baseado em PR3 e PR4

| Unidade de Competência 1 <b>INSPEÇÃO DA INTEGRIDADE DA ESTRUTURA METÁLICA</b> | <b>HORÁRIO DE CONTACTO</b> | <b>CARGA DE TRABALHO</b> |
|---|----------------------------|--------------------------|
| <b>TÍTULO DO ASSUNTO</b>  |                            |                          |
| Introdução à Inspeção Baseada no Risco  | 2                          | 4                        |
| Ensaio não destrutivo   | 4                          | 8                        |
| Normas, Regras e Especificações   | 2                          | 4                        |
| Estudos de caso   | 4                          | 12                       |
| <b>Total</b>  | <b>14</b>                  | <b>28</b>                |
| <b>ECT</b>  | <b>1</b>                   |                          |





| Unidade de Competência 2 <b>COMPUTADOR E SIMULAÇÃO EM PROJETO DE INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS METÁLICAS</b> | <b>HORÁRIO DE CONTACTO</b> | <b>CARGA DE TRABALHO</b> |
|--|----------------------------|--------------------------|
| <b>TÍTULO DO ASSUNTO</b>   |                            |                          |
| Introdução ao Projeto de Estruturas Metálicas  | 4                          | 8                        |
| Introdução à Modelação e Simulação   | 4                          | 8                        |
| Principais Tipos de Mecanismos de Danos  | 4                          | 12                       |
| <b>Total</b>   | <b>12</b>                  | <b>28</b>                |
| <b>ECT</b>   |                            | <b>1</b>                 |

### 3. Metodologia de execução

Como a maioria dos professores não é oficialmente treinada no uso de ferramentas de educação digital, o projeto ALLIES inclui um material de formação para professores em programas de pós-graduação para usar a caixa de ferramentas de educação digital desenvolvida.

#### 3.1. Estratégias pedagógicas

Ensinar em um programa de pós-graduação on-line em engenharia civil com uma caixa de ferramentas digital requer um planejamento cuidadoso e estratégias pedagógicas eficazes que aproveitem as vantagens da tecnologia enquanto promovem resultados de aprendizagem eficazes. Nesta orientação, apresentamos recomendações aos professores do ensino superior para melhorarem as suas práticas de ensino e otimizarem os resultados de aprendizagem dos alunos num contexto em linha.

O currículo que foi concebido no PR4 inclui os resultados de aprendizagem claramente definidos das unidades de competência, também enumerados no capítulo 2.1.1. deste documento. O programa baseia-se no conhecimento dos estudantes de pós-graduação e inclui estudos de caso relevantes para a indústria.

Os materiais educativos fornecidos para as disciplinas são úteis para os alunos aprenderem e para os professores criarem apresentações, vídeos, questionários e tarefas para os alunos. A seguir, são detalhadas algumas estratégias de treinamento digital.

A utilização de elementos multimédia interativos, como vídeos, simulações, animações, jogos e realidade virtual para fornecer representações visuais e interativas, envolve os alunos e melhora a sua compreensão através de experiências imersivas. Verificou-se que os alunos que utilizaram tecnologias interativas de e-learning, como simulações e jogos, foram mais engajados e tiveram um desempenho melhor do que os alunos que usaram tecnologias passivas de e-learning, como palestras e leituras on-line [3]. Essencialmente, palestras on-line são necessárias em uma formação de pós-graduação, mas as palestras devem incluir os elementos acima mencionados. O uso da inteligência artificial no ensino será cada vez mais difundido nos próximos anos [4]. Por exemplo, vídeos e apresentações já podem ser criados a partir dos materiais educativos desenvolvidos com menos esforço do que nunca com a ajuda da inteligência artificial.

Os alunos são geralmente mais bem-sucedidos quando podem aprender ao seu próprio ritmo. Isso pode ser feito usando ferramentas e recursos de aprendizagem assíncrona. A aprendizagem assíncrona é um tipo de aprendizagem que não exige que alunos e professores estejam online ao mesmo tempo. Isso o torna ideal para estudantes de pós-graduação que estão trabalhando em tempo integral ou que têm outros compromissos.



Com aulas on-line gravadas, os alunos podem assistir em seu próprio ritmo e retroceder ou avançar rapidamente, conforme necessário.

É benéfico incorporar experiências de aprendizagem colaborativas através de plataformas ou ferramentas em linha. Isso pode ser feito através de fóruns de discussão on-line, projetos em grupo e revisão por pares. A colaboração ajuda os alunos a aprenderem uns com os outros e a desenvolverem as suas capacidades de pensamento crítico. Promova um ambiente que incentive os alunos a aprender uns com os outros, compartilhar ideias e participar de atividades de resolução de problemas juntos. O sucesso dos projetos em grupo depende de vários fatores. Por exemplo, os alunos devem ter uma compreensão clara das metas e objetivos do projeto. Os grupos devem ser pequenos o suficiente para permitir o envolvimento significativo de todos os membros, mas grandes o suficiente para fornecer perspectivas e habilidades diversas [5]. Além disso, o estabelecimento de canais de comunicação regulares, como videoconferências, fóruns de discussão e e-mail, incentiva a interação entre alunos e professores. Isso fomenta um senso de comunidade, aborda preocupações e permite que os alunos busquem esclarecimentos sobre o conteúdo do curso ou tarefas.

O programa de pós-graduação em engenharia civil desenvolvido inclui uma disciplina sobre estudos de caso, uma vez que são encontradas estratégias de aprendizagem ativa para incentivar a reflexão e o pensamento crítico dos alunos. Os estudos de caso oferecem aos alunos oportunidades de aplicar o que aprenderam na sala de aula a problemas do mundo real. Isso pode ajudar os alunos a desenvolver suas habilidades de resolução de problemas, capacidade de pensar criticamente e compreensão dos desafios complexos que os engenheiros civis enfrentam. Além disso, os estudos de caso podem ajudar os alunos a desenvolver suas habilidades de comunicação e colaboração. Ao trabalhar em estudos de caso, os alunos muitas vezes precisam trabalhar juntos para pesquisar o problema, desenvolver soluções e apresentar suas descobertas. Isto pode ajudar os alunos a aprender a trabalhar eficazmente como parte de uma equipa e a comunicar as suas ideias de forma clara e concisa [6].

A avaliação contínua e o feedback são essenciais para ajudar os alunos a aprender e melhorar o seu desempenho. O feedback pode ser fornecido através de questionários online, trabalhos e fóruns de discussão. Um estudo descobriu que o tipo de feedback imediato usado pode fazer a diferença. Um feedback imediato específico, construtivo e oportuno tem maior probabilidade de impactar positivamente a aprendizagem dos alunos [7]. O uso de resposta iterativa de crédito parcial aumenta a pontuação geral dos alunos [8]. Outro estudo descobriu que os questionários online também podem ter um impacto positivo no sucesso dos alunos, especialmente quando são bem concebidos, alinhados com o material do curso e utilizados em conjunto com outras estratégias de ensino e aprendizagem. Os testes de linha também melhoram os resultados de aprendizagem dos alunos [9].

Ao implementar essas estratégias pedagógicas, um programa de pós-graduação digital de engenharia civil, mecânica, de materiais e de manufatura pode fornecer uma experiência de aprendizagem envolvente e eficaz para os alunos, preparando-os para carreiras de sucesso na área.

### 3.2. Benefícios das ferramentas de educação digital

Nos últimos anos, o panorama da educação sofreu uma transformação radical, impulsionada pelo rápido avanço das tecnologias digitais. A integração de ferramentas digitais inaugurou uma nova era de aprendizagem, dinâmica, interativa e adaptada às necessidades de diversos alunos. Este capítulo tem como objetivo aprofundar a infinidade de benefícios oferecidos pelas ferramentas educacionais digitais, elucidando como elas se tornaram ativos indispensáveis na esfera educacional moderna.

Uma das principais vantagens das ferramentas educacionais digitais reside na sua capacidade de colmatar lacunas geográficas e socioeconômicas. Ao aproveitar essas ferramentas, os educadores podem alcançar alunos em áreas remotas e comunidades carentes, concedendo-lhes acesso a recursos educacionais de alta qualidade que antes estavam fora de seu alcance. Além disso, essas ferramentas atendem a diversos estilos de aprendizagem, garantindo que alunos com habilidades e necessidades variadas possam se envolver com o material em seu próprio ritmo e de maneiras que atendam às suas preferências individuais [10].

As ferramentas educativas digitais revolucionaram o conceito de aprendizagem personalizada, permitindo aos educadores criar percursos de aprendizagem personalizados que respondem às necessidades específicas de cada aluno. Por meio de análise de dados e algoritmos de aprendizagem adaptativos, essas ferramentas podem acompanhar o progresso dos alunos, identificar seus pontos fortes e fracos e fornecer intervenções direcionadas para reforçar sua compreensão. Esta adaptabilidade promove um ambiente de aprendizagem favorável que fomenta o crescimento individual e maximiza o potencial de sucesso acadêmico. Amhag et al [11] constatou que os formadores de professores utilizam o ensino baseado na informação e na comunicação (TIC) de quatro formas diferentes: para o ensino, a comunicação, a administração e a investigação. Além disso, as ferramentas digitais móveis podem apoiar uma variedade de métodos de ensino em diferentes contextos. No entanto, os formadores de professores necessitam de mais formação em TIC e de como utilizá-las eficazmente em situações de ensino.

As ferramentas educacionais digitais injetam um elemento de interatividade e engajamento no processo de aprendizagem, cativando a atenção dos alunos e promovendo uma compreensão mais profunda de conceitos complexos. Através de elementos multimídia, simulações virtuais e módulos de aprendizagem gamificados, os alunos podem participar ativamente na sua jornada de aprendizagem, tornando a



educação uma experiência estimulante e agradável, em vez de uma tarefa tediosa. Körei et al. [12] descobriram que, para ensinar eficazmente os alunos da Geração Z, os educadores devem enfatizar a aprendizagem em pequenos grupos e incorporar jogos e elementos baseados em jogos no currículo. Esta abordagem atende à sua preferência por envolvimento ativo e aprendizagem prática. Embora o ensino frontal tradicional ainda possa ter um lugar, deve ser complementado por técnicas de aprendizagem colaborativa que permitam aos alunos interagir com os colegas e aplicar os seus conhecimentos em contextos práticos. Além disso, os educadores devem adaptar os seus métodos de ensino à matéria específica, reconhecendo que diferentes disciplinas podem exigir abordagens diferentes para maximizar o envolvimento dos alunos e os resultados da aprendizagem.

Anastasiadis et al. [13] constatou que a aprendizagem digital baseada em jogos é uma ferramenta educacional eficaz que pode melhorar a experiência de aprendizagem dos alunos e promover a interação e a comunicação ativas. Oferece vários benefícios, incluindo maior motivação e envolvimento, maior crescimento cognitivo e literacia digital, maior capacidade de tomada de decisões e de resolução de problemas, bem como pensamento crítico. Também pode ser combinado com outras metodologias de aprendizagem para melhorar ainda mais a experiência de aprendizagem dos alunos. A educação não deve centrar-se apenas no ensino de conhecimentos fundamentais, mas também na preparação dos alunos para a sua vida futura. A aprendizagem digital baseada em jogos pode ser utilizada como uma ferramenta educacional para aumentar o bem-estar e a autoestima dos alunos, ajudá-los a melhorar suas soft skills, desenvolver seu pensamento crítico, tomada de decisões e habilidades de resolução de problemas, bem como manter um equilíbrio mental e psicológico saudável.

Al Rawashdeh et al [14] concluiu que a aprendizagem electrónica é um instrumento eficaz de transferência de conhecimentos e tem potencial para substituir os métodos de ensino tradicionais. A formação em e-learning é benéfica tanto para os alunos como para os instrutores. As necessidades dos alunos estão se tornando uma prioridade para os instrutores e, como resultado, as universidades e faculdades estão incorporando sistemas de e-learning em seus próprios programas de treinamento. Alguns avanços foram declarados como e-learning melhora a comunicação entre professores e alunos, desenvolve as habilidades dos alunos e fornece material científico de uma maneira interessante. De um modo geral, a aprendizagem electrónica é uma ferramenta valiosa para a educação, mas é importante abordar as potenciais desvantagens e garantir que os alunos têm o apoio de que necessitam para serem bem sucedidos.

Henderson et al [15] Por outro lado, constatou que as tecnologias digitais se tornaram um elemento central do ensino de graduação, mas não estão transformando fundamentalmente a natureza do ensino e da aprendizagem universitários. As universidades devem continuar a apoiar os usos logísticos e focados no estudo das tecnologias digitais que são atualmente populares entre os estudantes. Se eles querem

ver os alunos usando as tecnologias digitais de maneiras mais expansivas, expressivas e capacitadoras, eles precisam criar contextos onde esses usos alternativos serão valorizados e apoiados.

Lohr et al [16] encontrou três níveis de atividades de aprendizagem digital iniciadas por professores em cursos de ensino superior: baixo (powerpointers), moderado (clickerers) e alto (profissionais digitais). O estudo também concluiu que a política de digitalização, o equipamento institucional e a formação de professores estavam relacionados com o nível de atividades de aprendizagem digital iniciadas pelos professores. Isto sugere que as universidades podem ajudar os professores a utilizar uma gama mais ampla de atividades de aprendizagem digital, fornecendo apoio para estes fatores contextuais. Uma abordagem abrangente do desenvolvimento organizacional que aborde a estratégia de digitalização, a qualificação dos professores e o equipamento tem mais probabilidades de ser bem-sucedida do que medidas isoladas.

Em conclusão, os benefícios das ferramentas educativas digitais são multifacetados, indo desde uma maior acessibilidade e inclusão até à aprendizagem personalizada, experiências interativas, conectividade global e gestão sustentável de recursos. À medida que o cenário educacional continua a evoluir, é imperativo que educadores e formuladores de políticas aproveitem todo o potencial dessas ferramentas, alavancando-as para criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, envolvente e sustentável que prepare os alunos para os desafios do século 21.

### 3.3. Sistemas de Gestão da Aprendizagem (LMS)

A caixa de ferramentas digital desenvolvida é uma ferramenta inovadora para cursos de pós-graduação online em engenharia civil, que ganharam interesse significativo nos últimos anos.

Nos últimos anos, o setor da educação testemunhou uma enorme transformação devido aos rápidos avanços tecnológicos. Os métodos tradicionais de ensino e aprendizagem estão a ser progressivamente suprimidos, abrindo caminho a abordagens mais digitais e flexíveis. Um componente-chave desta revolução digital é o Learning Management System (LMS), uma aplicação de software que revolucionou a forma como as instituições de ensino disponibilizam conteúdos e interagem com os alunos [14].

Um Sistema de Gestão da Aprendizagem, muitas vezes referido como um LMS, é uma plataforma digital que centraliza e agiliza a administração, entrega e acompanhamento de conteúdo educacional. Ele fornece um poderoso conjunto de ferramentas para planejar, ministrar e gerenciar cursos educacionais, sejam eles on-line ou realizados em uma sala de aula física. As plataformas LMS são altamente versáteis e podem ser personalizadas para atender às necessidades exclusivas de várias organizações, incluindo escolas, universidades, corporações e organizações sem fins lucrativos. Um LMS permite que os instrutores criem cursos on-line envolventes incorporando elementos multimídia, como vídeos, questionários e atividades interativas. Permite que os alunos acessem aos materiais do curso a partir de qualquer lugar e a qualquer

momento, facilitando a flexibilidade e a aprendizagem personalizada. As plataformas LMS oferecem uma variedade de recursos administrativos, permitindo que os instrutores definam prazos, criem cronogramas de cursos, gerenciem inscrições e automatizem várias tarefas administrativas. Tal simplifica a gestão global dos cursos e reduz os encargos administrativos para os professores. As plataformas LMS promovem a colaboração e a comunicação entre alunos e instrutores. Quadros de discussão, salas de bate-papo e ferramentas de videoconferência permitem que os alunos se conectem com seus colegas e instrutores, promovendo interações significativas e compartilhamento de conhecimento. As plataformas LMS fornecem amplas capacidades de rastreamento e avaliação. Os instrutores podem monitorar o progresso dos alunos, acompanhar seu envolvimento com os materiais do curso e avaliar seu desempenho por meio de questionários, tarefas e exames. Esta abordagem baseada em dados facilita a tomada de decisões informadas e ajuda a identificar áreas para melhoria [17].

Coates et al [18] realizou um estudo em 2005, com os resultados a afirmarem que o futuro dos sistemas de gestão da aprendizagem (SGA) no ensino superior deve ser objeto de uma discussão ampla e inclusiva. As decisões sobre a adoção, implementação, uso e revisão do LMS devem envolver uma ampla gama de partes interessadas, incluindo funcionários acadêmicos, estudantes e administradores. As instituições também devem investir na educação dos funcionários sobre pedagogia on-line e fornecer apoio para aqueles que usam LMS. Finalmente, as instituições devem realizar avaliações contínuas dos efeitos educacionais e organizacionais do LMS.

Watson [19] tiveram pensamentos semelhantes, pois os LMSs são uma tecnologia poderosa com potencial para revolucionar a educação. No entanto, há uma falta de pesquisa sobre como implementar e usar efetivamente LMSs. É necessária mais investigação para identificar as características dos LMS que são mais eficazes para a aprendizagem, bem como as necessidades dos alunos, professores, pais e outras partes interessadas.

de Oliveira et al [20] utilizou um método de revisão integrativa para mapear os estudos nas bases de dados Web of Science, Scopus, Ebsco e Scielo, referentes ao uso do LMS na gestão do e-learning. A análise centrou-se em categorias que podem caracterizar a produção científica sobre o uso do LMS na gestão do e-learning, com os seguintes achados: (a) há um crescente interesse acadêmico de diferentes países em desenvolver pesquisas relacionadas ao uso do LMS na gestão do e-learning, (b) o LMS mais comum utilizado na gestão do e-learning é o Moodle, (c) as categorias mais comuns analisadas nos estudos foram Coordenação, Apoio Administrativo e Recursos Didáticos, (d) a maioria dos estudos aborda as funções administrativas do LMS de forma não integrada e focalizando informações educacionais, (e) há falta de definições teóricas claras sobre a relação entre o LMS e a gestão do e-learning e (f) há necessidade de mais pesquisas empíricas sobre o tema. Eles recomendaram que pesquisas futuras se concentrassem nas seguintes questões: (a) Como o LMS influencia o planejamento, a direção, a execução e o controle do e-learning da perspectiva do gerente? (b) O que precisa o gestor de e-learning em relação à plataforma tecnológica utilizada? e (c) Existe um alinhamento efetivo entre as TI e os processos de e-learning?



Ambos Cavus [21] e Al-Ajlan [17] descobriram que há um número crescente de opções de LMS, e está se tornando cada vez mais difícil escolher a melhor. Ambos os estudos descobriram que o Moodle é o LMS mais popular entre as opções de código aberto, com uma grande base de usuários e interface amigável. Outras opções de LMS, como Claroline e Sakai, têm interfaces mais complexas e podem ser mais difíceis de usar. Os pesquisadores recomendam o uso de um programa de software como o EW-LMS para ajudar a avaliar e escolher o melhor LMS para suas necessidades.

Em conclusão, os Sistemas de Gestão da Aprendizagem revolucionaram, sem dúvida, a indústria da educação, fornecendo uma solução flexível e eficiente para a entrega de cursos, administração e avaliação. Seus amplos recursos e benefícios capacitam os instrutores a criar experiências de aprendizagem envolventes e personalizadas, permitindo que os alunos acessem materiais educacionais a qualquer hora, em qualquer lugar. À medida que as instituições de ensino continuam a abraçar a transformação digital, as plataformas LMS se tornarão ferramentas indispensáveis para os educadores, contribuindo para a evolução contínua do cenário de ensino e aprendizagem.



### 3.4. Utilização da caixa de ferramentas de educação digital ALLIES (instruções)

Os resultados do projeto ALLIES podem ser alcançados no site do projeto através do seguinte URL: <https://www.alliesproject.eu/results.html>. Estes documentos ajudam os professores e formadores a encontrar as ferramentas adequadas para aplicar as estratégias pedagógicas acima referidas no ensino das unidades curriculares.

Os materiais do curso em inglês foram carregados para a plataforma LMS Canvas. Com base nos seguintes procedimentos, os outros materiais do curso harmonizados e traduzidos (romeno, italiano, português, espanhol e húngaro) também podem ser usados no treinamento digital do programa de integridade de estrutura de aço desenvolvido.

A inscrição no curso e a visão geral do curso ALLIES estão detalhadas abaixo. A Figura 1 mostra a tela de inscrição, independentemente de a pessoa ser um novo usuário ou registrada no Canvas.

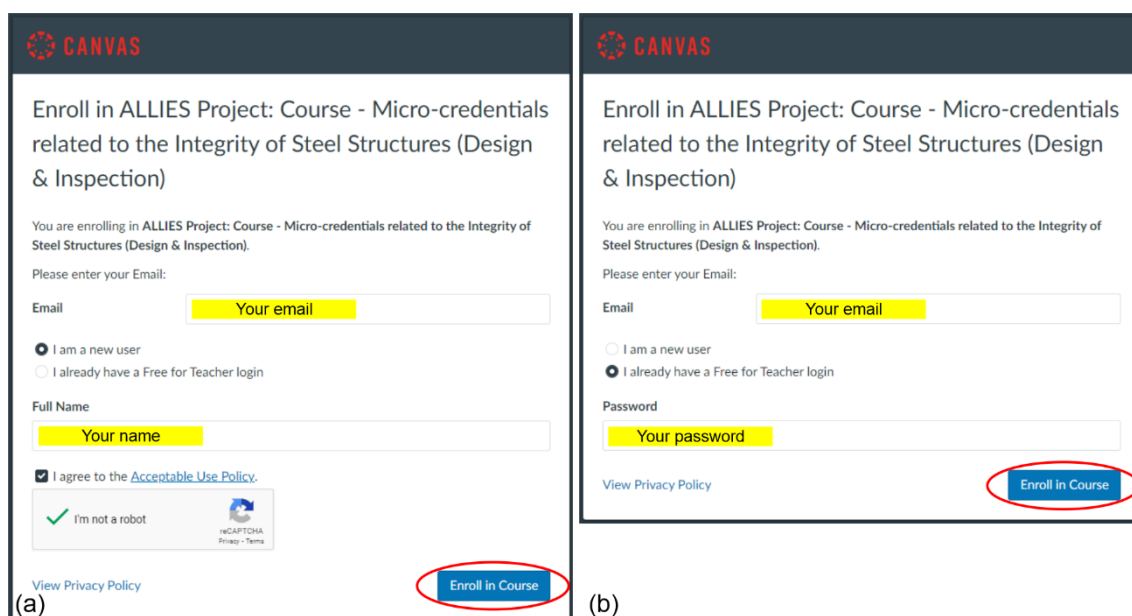


Figura 1. Inscrever-se no curso ALLIES como um novo usuário (a), inscrever-se como um usuário registrado do Canvas (b)

Depois de se inscrever com sucesso no curso ALLIES, ele aparecerá no Painel (Figura 2) na barra de menu à esquerda.

Ao abrir o curso, aparece a página inicial, com a introdução do ALLYES, todas as unidades temáticas dos dois módulos de competência e o questionário para cada unidade (Figura 3). Todos os documentos e questionários podem ser consultados em inglês clicando nos títulos desta página.

Os questionários também podem ser acedidos a partir do separador Trabalhos, do separador Questionários e do separador Notas. Nesta última, as pontuações dos alunos em cada tópico podem ser monitoradas (Figura 4). As unidades também estão disponíveis na guia Páginas.

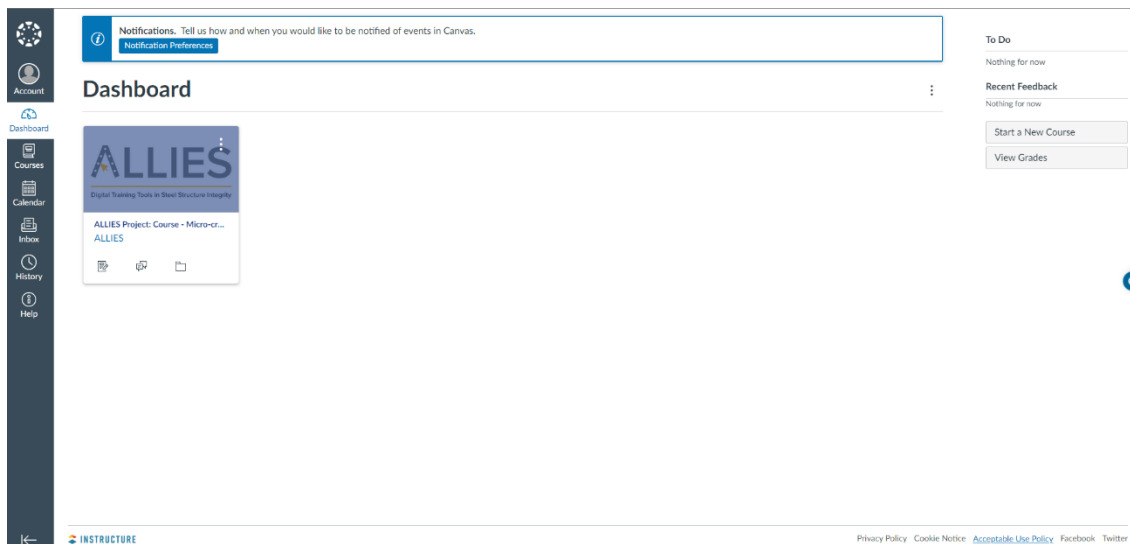


Figura 2. Painel do Canvas com o curso ALLIES

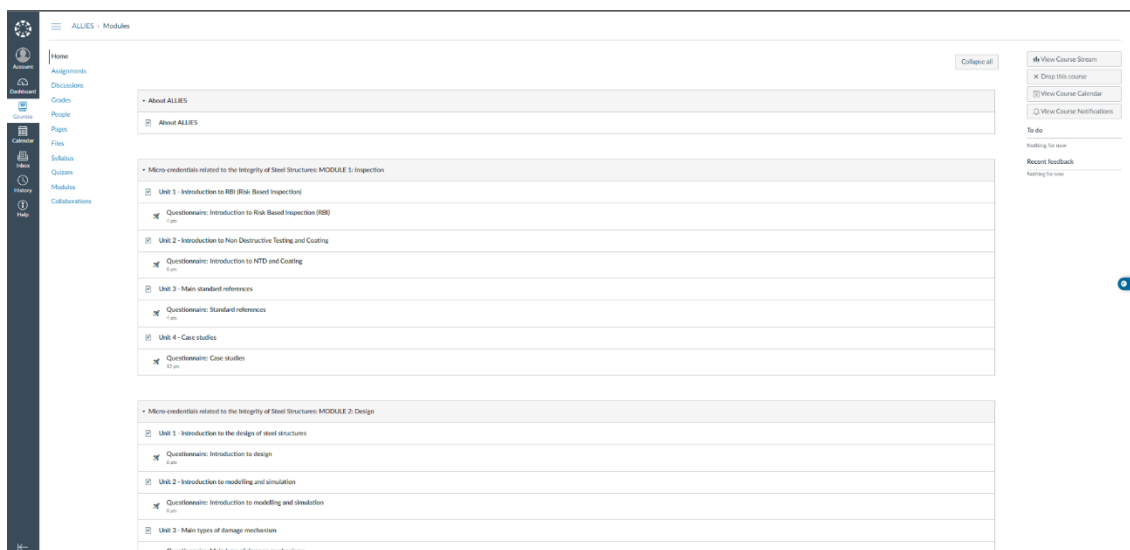


Figura 3. Home page do curso ALLIES em Canvas

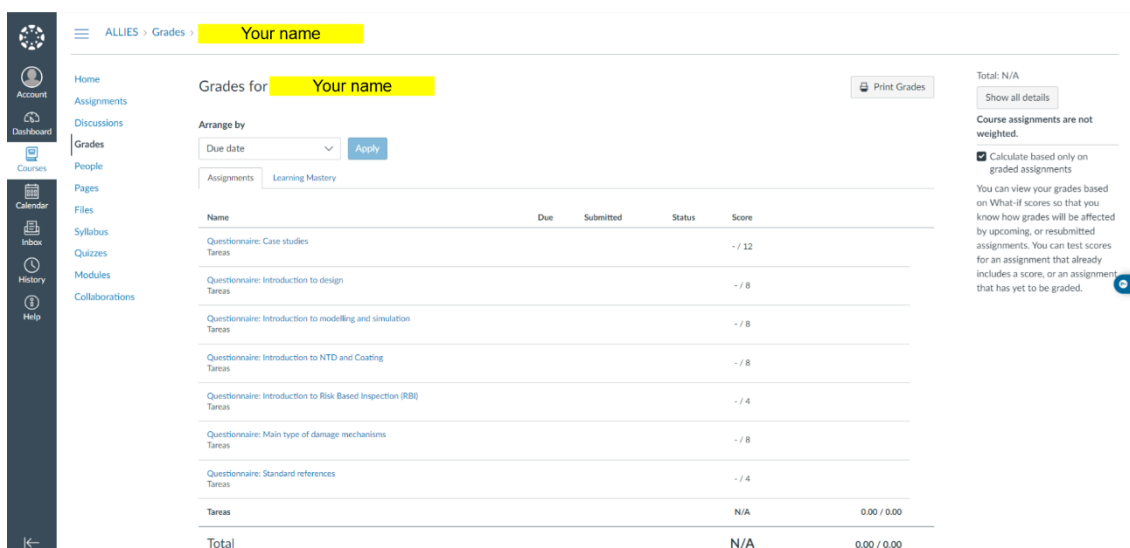


Figura 4. Pontuações dos questionários para um aluno selecionado



A plataforma também permite ver outras pessoas inscritas (professores e alunos) na aba Pessoas. Se eles adicionarem detalhes de contato, biografias ou links, eles serão visíveis em seu perfil. O próprio perfil Canvas do usuário pode ser acessado a partir da barra de menu à esquerda, na página Conta (Figura 5).

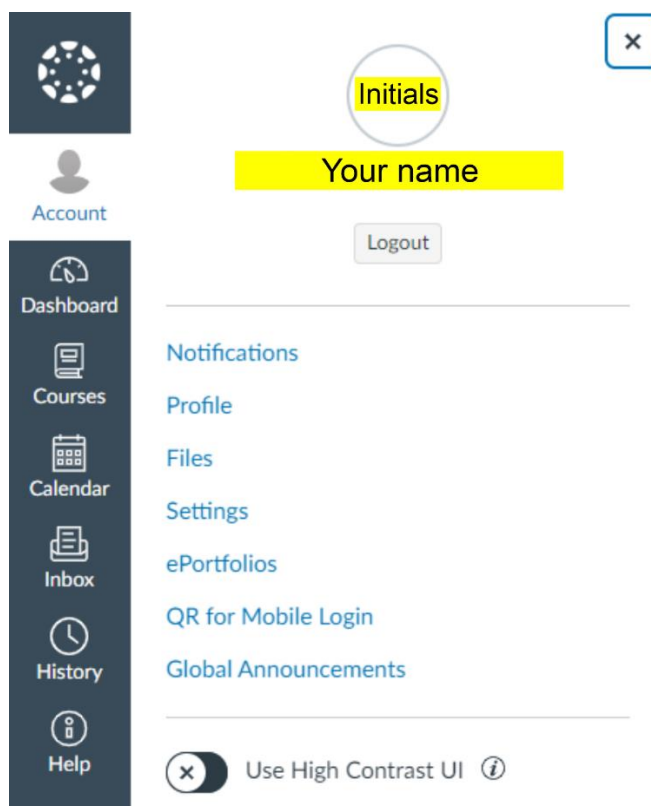
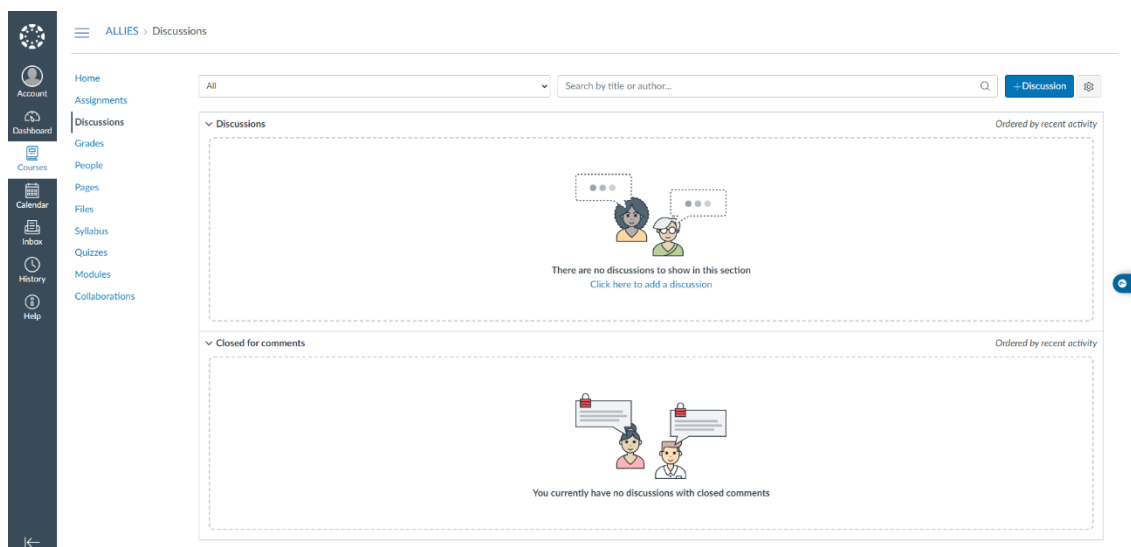


Figura 5. Página de conta própria

Finalmente, para se beneficiar dos recursos da plataforma LMS, a guia Discussões (Figura 6) permite que os usuários se comuniquem uns com os outros criando threads e comentando sobre eles. Outro recurso é que documentos compartilhados do Google podem ser importados para o sistema Canvas na guia Colaborações para fazer anotações compartilhadas, por exemplo.





*Figura 6. Página de discussões com a oportunidade de se comunicar com outros usuários inscritos dentro do curso*

### 3.5. Estratégias para a transformação digital da educação

As estratégias húngaras de transformação digital são coerentes com a agenda europeia. Plano de Ação para a Educação Digital (2021-2027) [22] é uma iniciativa política renovada da União Europeia (UE) que estabelece uma visão partilhada de uma educação digital de elevada qualidade, inclusiva e acessível na Europa e visa ajudar os Estados-Membros a adaptarem os seus sistemas de educação e formação à era digital.

O Plano de Ação, que foi adotado em 30 de setembro de 2020, é um apelo a uma maior cooperação europeia em educação digital para enfrentar os desafios e oportunidades colocados pela pandemia de COVID-19 e apresentar oportunidades à comunidade de educação e formação (professores, estudantes), decisores políticos, academia e investigadores a nível nacional, da UE e internacional [22].

O Plano de Ação para a Educação Digital é um fator essencial para alcançar o objetivo de um Espaço Europeu da Educação até 2025. Contribui para a realização dos objetivos da Agenda Europeia de Competências, do Plano de Ação do Pilar Social Europeu e da «Bússola Digital 2030: a via europeia para a década digital» [22].

O Plano de Educação Digital identifica duas grandes prioridades e catorze iniciativas de apoio [22]:

- Prioridade 1: Promover o desenvolvimento de um ecossistema de educação digital de alto desempenho
  - Ação 1: Diálogo estruturado com os Estados-Membros sobre educação e competências digitais
    - Proposta de recomendação do Conselho sobre os principais fatores dinamizadores de uma educação e formação digitais bem-sucedidas
  - Ação 2: Recomendação do Conselho sobre abordagens de aprendizagem mista para um ensino primário e secundário inclusivo e de elevada qualidade
  - Ação 3: Quadro Europeu de Conteúdos Educativos Digitais
  - Ação 4: Conectividade e equipamento digital para a educação e a formação
  - Ação 5: Planos de transformação digital para as instituições de ensino e formação
  - Ação 6: Orientações éticas para educadores sobre a utilização da IA e dos dados no ensino e na aprendizagem
- Prioridade 2: Melhorar as aptidões e competências digitais para a transformação digital



- Ação 7: Orientações comuns para professores e educadores promoverem a literacia digital e combaterem a desinformação através da educação e da formação
- Ação 8: Atualização do Quadro Europeu de Competências Digitais para incluir a IA e as competências relacionadas com os dados
- Ação 9: Certificado Europeu de Competências Digitais (CSED)
- Ação 10: Proposta de recomendação do Conselho relativa à melhoria da oferta de competências digitais no domínio da educação e da formação
- Ação 11: Recolha transnacional de dados e objetivo a nível da UE em matéria de competências digitais dos estudantes
- Ação 12: Estágios em oportunidades digitais
- Ação 13: Participação das mulheres nas CTEM
- Ação 14: Plataforma Europeia de Educação Digital

A transformação digital da sociedade e da economia tem tido um impacto cada vez maior na vida quotidiana, evidenciando a necessidade de aumentar os níveis de capacidade digital nos sistemas e organizações de educação e formação [22].

A epidemia de COVID-19 impulsionou a tendência já estabelecida para o ensino online e híbrido. Descobriu formas novas e únicas de estudantes e educadores organizarem as suas atividades de ensino e aprendizagem em linha e de se envolverem de forma mais pessoal e livre. Paralelamente, a adoção de tecnologias digitais para a educação revelou desafios e desigualdades entre aqueles que têm acesso às tecnologias digitais e aqueles que não têm acesso (incluindo pessoas de meios desfavorecidos); e os desafios relacionados com as capacidades digitais das instituições de ensino e formação, a formação de professores e os níveis globais de aptidões e competências digitais [22].

Estas mudanças exigem um esforço concertado e coordenado por parte da UE para ajudar os sistemas de educação e formação a enfrentar as dificuldades reconhecidas e exacerbadas pela epidemia de COVID-19, apresentando simultaneamente uma visão a longo prazo para o futuro da educação digital europeia [22].



## 4. Referências

- [1] Comissão Europeia, Shaping Europe's digital future. Coligação para a criação de competências e emprego na área digital (2023). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-skills-coalition> (acesso em 5 de outubro de 2023).
- [2] Comissão Europeia, Índice de Digitalidade da Economia e da Sociedade – DESI, 2022. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022>.
- [3] R. Kapur, L. Anne, Analisando o impacto da tecnologia de e-learning no envolvimento, assiduidade e desempenho dos alunos, *Res. Learn.* 26 (2018).
- [4] R. Peres, M. Schreier, D. Schweidel, A. Sorescu, Editorial: On ChatGPT and beyond: How generative artificial intelligence may affect research, teaching, and practice, *Int. J. Res. Mark.* 40 (2023) 269–275. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2023.03.001>.
- [5] M.G. Alzahrani, The effect of using online discussion forums on students' learning (O efeito do uso de fóruns de discussão online na aprendizagem dos alunos), *Turkish Online J. Educ. Technol.* 16 (2017) 164–176.
- [6] A.S. Munna, M.A. Kalam, Impacto da Estratégia de Aprendizagem Ativa no Envolvimento do Estudante, *GNOSI An Interdiscip. J. Hum. Theory Prax.* 4 (2021) 96–114. <http://gnosijournal.com/index.php/gnosi/article/view/96>.
- [7] I. Stuart, Global Perspectives on Accounting Education The Impact Of Immediate Feedback On Student Performance: An Exploratory Study In Singapore, *Iss. 1, Artigo. 1. Glob. Veja. Conta.* 1 (2004): 1–15.
- [8] T.W. Maurer, J.J. Kropp, O impacto da técnica de avaliação de feedback imediato nas avaliações de curso, *Teach. Aprender. Inq.* 3 (2015) 31–46. <https://doi.org/10.20343/teachlearninq.3.1.31>.
- [9] L. Bognár, T. Fauszt, M. Váraljai, O impacto dos questionários online no sucesso dos alunos, *Int. Aprender.* 16 (2021) 225–244. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i11.21679>.
- [10] V. Arkoful, N. Abaidoo, The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education (O papel do e-learning, vantagens e desvantagens da sua adoção no ensino superior), *Int.* 12 (2015) 29–33.
- [11] L. Amhag, L. Hellström, M. Stigmar, Teacher Educators' Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education (Utilização de ferramentas digitais pelos formadores de professores e necessidades de competência digital no ensino superior), *J. Digit. Aprender. Ensinar.* 35 (2019) 203–220. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1646169>.
- [12] A. Körei, S. Szilágyi, Z. Török, Integrating Didactic Games in Higher Education: Benefits and Challenges, *Ensinar. Matemática.* 19 (2021) 1–15. <https://doi.org/10.5485/tmcs.2021.0517>.



- [13] T. Anastasiadis, G. Lampropoulos, K. Siakas, Digital Game-based Learning and Serious Games in Education, *Int. J. Adv. Sci. Res. Eng.* 4 (2018) 139–144. <https://doi.org/10.31695/ijasre.2018.33016>.
- [14] A. Al Rawashdeh, E. Mohammed, A. Al Arab, M. Alara, B. Al-Rawashdeh, Vantagens e Desvantagens da Utilização do e-Learning no Ensino Universitário: Analisando as Perspetivas dos Estudantes, *Electron. J. e-Learning.* 19 (2021) 107–117.
- [15] M. Henderson, N. Selwyn, R. Aston, O que funciona e porquê? Perceções dos estudantes sobre a tecnologia digital "útil" no ensino e aprendizagem universitários, *Stud. Alta.* 42 (2017) 1567-1579. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>.
- [16] A. Lohr, M. Stadler, F. Schultz-Pernice, O. Chernikova, M. Sailer, F. Fischer, M. Sailer, On powerpointers, clickerers, and digital pros: Investigando a iniciação de atividades de aprendizagem digital por professores no ensino superior, *Computação. Comportamento humano.* 119 (2021) 106715. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106715>.
- [17] A.S. Al-Ajlan, A Comparative Study Between E-Learning Features, in: D.E. Pontes (Ed.), *Methodol. E-Learning*, InTech, 2011.
- [18] H. Coates, R. James, G. Baldwin, A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning (Um exame crítico dos efeitos dos sistemas de gestão da aprendizagem no ensino e aprendizagem universitários), *Tert. Educ. Manag.* 11 (2005) 19–36. <https://doi.org/10.1080/13583883.2005.9967137>.
- [19] W.R. Watson, S.L. Watson, An Argument for Clarity: What are Learning Management Systems, What are They Not, and What Should They Become?, *TechTrends.* 51 (2007) 28–34. <https://doi.org/10.1007/s11528-007-0023-y>.
- [20] P.C. de Oliveira, C.J.C. de A. Cunha, M.K. Nakayama, Learning Management Systems (LMS) and e-learning management: an integrative review and research agenda, *J. Inf. Syst. Technol. Manag.* 13 (2016) 157–180. <https://doi.org/10.4301/S1807-17752016000200001>.
- [21] N. Cavus, T. Zabadi, A Comparison of Open Source Learning Management Systems, *Procedia - Soc. Behav.* 143 (2014) 521–526. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.430>.
- [22] Comissão Europeia, Espaço Europeu da Educação/ Plano de Ação para a Educação Digital (2021-2027). Redefinir a educação e a formação para a era digital (2023). <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan> (acessado em 13 de julho de 2023).