



**Politécnico
Castelo Branco**

Escola Superior
de Tecnologia

Recursos Digitais Gamificados Projeto I

Márcio Roberto Roque Marques

Pedro Santos Antunes

Orientadores

Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo

Professora Doutora Ângela Cristina Marques de Oliveira

Janeiro 2026

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor, Eurico Ribeiro Lopes

Professor Coordenador, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Vogais

Doutor, Filipe Miguel Bispo Fidalgo

Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Doutor Pedro Nuno Moreira da Silva

Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Agradecimentos

Para o desenvolvimento deste projeto final de curso, foi dedicado muito tempo e esforço, que não teria sido possível sem apoio e ajudas de determinadas pessoas, que foram uma ajuda crucial. Dessa forma, gostaríamos de expressar o nosso agradecimento especial a essas pessoas. Aos meus orientadores de projeto, o Professor Doutor Filipe Fidalgo e Professora Doutora Ângela Oliveira, pelo apoio dado durante o desenvolvimento e a disponibilidade que estes ofereceram perante o grupo. Às nossas famílias por nos apoiarem e aos nossos colegas de turma.

Resumo

O presente relatório descreve o trabalho realizado no âmbito da Unidade Curricular de Projeto I, inserida na Licenciatura de Informática e Multimédia na Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco.

Nos dias atuais enfrenta-se o desafio de captar e manter a atenção dos alunos, perante uma realidade de acesso constante à tecnologia e a múltiplos estímulos digitais. Como resposta, este projeto propõe o desenvolvimento de uma plataforma digital gamificada para a criação e gestão de *quizes* e jogos educativos, destinada a apoiar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem em ambientes escolares. A plataforma visa combinar a simplicidade e intuição das ferramentas de questionários com a flexibilidade e o envolvimento da criação de jogos, integrando mecânicas de gamificação como sistemas de pontos, classificações e *feedback* imediato. O objetivo é oferecer aos professores, mesmo sem formação técnica avançada, uma ferramenta acessível para criar recursos educativos dinâmicos e motivadores, promovendo assim um maior envolvimento dos alunos e uma aprendizagem mais eficaz.

A solução proposta é fundamentada através de uma revisão sistemática da literatura (seguindo a metodologia PRISMA) sobre gamificação no ensino e de uma análise do estado da arte de ferramentas existentes. O relatório detalha ainda as fases de análise, planeamento, decisões de design e implementação conceptual da plataforma, incluindo a definição de casos de uso, *interface* visual e uma abordagem cromática inclusiva.

Palavras-chave

Gamificação, Inteligência Artificial, Aprendizagem Baseada em Jogos, Plataforma Educativa, Recursos Digitais

Abstract

This report describes the work carried out as part of the Project I curricular unit in the Informatics and Multimedia degree course at the Castelo Branco School of Technology.

In today's world, we face the *challenge* of capturing and maintaining students' attention, given a reality of constant access to technology and multiple digital stimuli. In response, this project proposes the development of a gamified digital platform for the creation and management of *quizzes* and educational games, aimed at supporting *teachers* and students in the teaching-learning process within school environments. The platform aims to combine the simplicity and intuitiveness of *quiz* tools with the flexibility and engagement of game creation, integrating gamification mechanics such as point systems, rankings, and immediate *feedback*. The goal is to offer *teachers*, even without advanced technical training, an accessible tool to create dynamic and motivating educational resources, thereby promoting greater student engagement and more effective learning.

The proposed solution is grounded in a systematic literature review (following the PRISMA methodology) on gamification in education and an analysis of the state of the art of existing tools. The report also details the analysis, planning, design decisions, and conceptual implementation phases of the platform, including the definition of use cases, visual *interface*, and an inclusive chromatic approach.

Keywords

Gamification, Artificial Intelligence, *Game-based learning*, Educational Platform, Digital Resources

Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	2
1.2	Objetivos.....	2
1.3	Cronograma.....	3
1.4	Estrutura de documento	3
2	Análise de trabalhos relacionados	4
2.1	Questões de pesquisa	4
2.2	Crítérios de inclusão	4
2.3	Estratégia de pesquisa	5
2.4	Resultados.....	5
2.5	Extração e análise dos dados.....	5
2.6	Discussão	18
3	Metodologia de desenvolvimento Multimédia	24
3.1	Planeamento.....	24
3.2	Análise de aplicações semelhantes.....	25
4	Design.....	35
4.1	Modelação	35
4.2	Design técnico	37
4.3	Design de Ecrãs	40
5	Conclusão e Trabalho Futuro	46
6	Bibliografia	48
	Anexo A.....	52
	Anexo B.....	59

Índice de figuras

Figura 1-Linha temporal projeto.....	3
Figura 2-Prisma	5
Figura 3-Anos estudos	18
Figura 4-Datasets dos estudos.....	19
Figura 5-Necessidades dos professores	20
Figura 6-Frameworks	21
Figura 7-Diagrama de Gantt fase 1	25
Figura 8- Kahoot home page.....	25
Figura 9- Página Explorar Kahoot	26
Figura 10- Quiz Top Treending	26
Figura 11- Opções Criação Quiz Kahoot.....	27
Figura 12- Quizizz Visitante.....	28
Figura 13- Quizizz Home page	29
Figura 14- Create Quizizz.....	29
Figura 15- Opções de Criação	30
Figura 16- EduXgame Criação Curso.....	31
Figura 17- Criação Flashcard	31
Figura 18- EduXgame Home page	32
Figura 19-EduXGame sistemna de feedback.....	33
Figura 20-Casos de Uso.....	36
Figura 21-Cor principal website	39
Figura 22- Palette cores questões	40
Figura 23-Formas geométricas visuais do jogo	40
Figura 24- HOME PAGE & AUTENTICAÇÃO	41
Figura 25-Dashboards.....	42
Figura 26-Criação quiz	43
Figura 27-Flashcard	43
Figura 28-Cenário de aplicação	44
Figura 29-Sistema Pontuação crachás.....	45

Lista de Tabelas

Tabela 1-Artigos Recolhidos	6
Tabela 2 Produtos existentes	33
Tabela 4-Tecnologias usadas	38
Tabela 3-Modelo identidade	59

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ACM - *Association for Computing Machinery*

ADDIE- *Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*

CT4ALL- *Computational Thinking for All*

DI- *Design Instrucional*

GLA- *Game learning analytics*

IA-*Inteligência Artificial*

K-12 -*Kindergarten to twelfth grade*

LMS- *Learning Management System*

PRISMA- *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

PU- *Percepção Utilidade*

TAM- *Technology Acceptance Model*

TPACK- *Technological Pedagogical Content Knowledge*

UDL- *Universal Design for Learning*

UI - *User Interface*

UX- *User Experience*

1 Introdução

Ao longo dos últimos séculos, o ensino tem sido sustentado por metodologias relativamente estáveis, centradas na exposição de conteúdos por parte do professor e na assimilação da matéria pelos alunos. Embora este modelo tenha sido eficaz durante muito tempo, a realidade atual apresenta novos desafios, especialmente no que diz respeito à capacidade de captar e manter a atenção dos estudantes [1]. O acesso constante à tecnologia, à informação digital e a estímulos diversificados alterou a forma como os alunos interagem com o conhecimento, reduzindo a sua capacidade de retenção de atenção, tornando assim a tarefa de promover o ensino mais difícil [1][2].

Neste contexto, torna-se claro a necessidade de repensar e adaptar os métodos de ensino tradicional e de procurar estratégias que acompanhem a evolução tecnológica e social [3]. A introdução de ferramentas digitais no ensino não deve limitar-se à substituição dos meios tradicionais, mas sim contribuir para a criação de experiências de aprendizagem mais dinâmicas, interativas e ajustadas às características das novas gerações [4]. As utilizações conscientes destas tecnologias podem levar a um aumento da motivação, estimular a curiosidade e facilitar a consolidação dos conteúdos abordados em sala de aula [5].

Uma das abordagens que tem vindo a ganhar relevância neste âmbito é a gamificação. Esta metodologia baseia-se na aplicação de elementos típicos dos jogos, tais como desafios, níveis, recompensas, *feedback* imediato, sistemas de pontuação entre outros mais, em contextos que não são, originalmente, lúdicos [6]. Quando aplicada ao ensino, a gamificação permite transformar atividades tradicionais em experiências mais envolventes, promovendo a participação ativa dos alunos e incentivando a superação de objetivos de aprendizagem de forma progressiva e estruturada [6][7]. Para além disso, esta abordagem favorece o desenvolvimento de competências como a autonomia e a colaboração [8].

Do ponto de vista dos docentes, a adoção de plataformas digitais gamificadas pode também representar uma mais-valia significativa. Estas ferramentas permitem organizar conteúdos, planear atividades, acompanhar a evolução individual/coletiva dos alunos e recolher dados relevantes sobre o seu desempenho [9]. Este acompanhamento facilita a identificação de dificuldades em certas áreas, ajudando os professores a encontrar soluções para os mesmos de forma rápida e eficaz, bem como a adaptação das estratégias pedagógicas correspondentes às necessidades específicas de cada aluno ou turma [9][10]

Do ponto de vista académico a gamificação surge como uma estratégia pedagógica fundamentada na aplicação de elementos de jogo em contextos educativos, com os benefícios que esta abordagem apresenta sendo a motivação, o envolvimento e a retenção de conhecimento por parte dos alunos [7]. Um estudo

recente destaca a importância de uma implementação planeada, alinhada com objetivos pedagógicos claros, para evitar ter o resultado oposto do pretendido [8]. A integração de plataformas digitais gamificadas não só permite a criação de experiências de aprendizagem mais dinâmicas e adaptadas às necessidades dos alunos, como também facilita a recolha de dados sobre o seu desempenho, apoiando os professores na personalização do ensino [11]. Contudo, a adoção destas ferramentas pelos docentes enfrenta desafios práticos, como a falta de formação específica, limitações tecnológicas e a necessidade de equilibrar as mecânicas de jogo com os conteúdos curriculares [12]. A abordagem inclusiva, através de princípios como o UDL, também é crucial para garantir que as soluções gamificadas possam atender à diversidade de perfis de aprendizagem [13].

Apesar das vantagens associadas à gamificação, a sua implementação exige um planeamento adequado, a definição clara de objetivos a nível de ensino bem como a criação de soluções tecnológicas acessíveis e intuitivas [12]. É fundamental que as plataformas desenvolvidas sejam fáceis de utilizar, promovam uma interação equilibrada entre aprendizagem e motivação e não substituam o papel do professor, mas antes o reforcem enquanto mediador do processo educativo [12][14].

Neste enquadramento, o presente projeto propõe o levantamento dos requisitos e uma revisão sistemática que serve como base antes de partir para projeto II onde a será desenvolvido a aplicação de uma plataforma educativa baseada na metodologia da gamificação, destinada a apoiar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem. Pretende-se criar um ambiente digital que incentive a participação, aumente a atenção dos alunos e contribua para uma melhor compreensão dos conteúdos, enquanto simplifica a gestão das atividades lecionadas e o acompanhamento do progresso académico [15]. Através desta abordagem, procura-se responder aos desafios atuais do ensino, promovendo uma aprendizagem mais de acordo com as exigências da sociedade moderna [16].

1.1 Enquadramento

Este relatório foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Projeto da Licenciatura de Informática e Multimédia, na Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco. O trabalho foca-se na investigação e desenvolvimento de uma plataforma digital que utiliza técnicas de gamificação para potenciar a aprendizagem em contexto escolar. Através deste estudo, pretende-se compreender as melhores práticas de *design* de jogos educativos e implementar uma ferramenta que seja intuitiva para os docentes e cativante para os alunos.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste projeto consiste no desenvolvimento de uma plataforma digital para a criação e gestão de **quizes** e jogos educativos, destinada à

gamificação da aprendizagem em ambiente escolar. Para a sua concretização, foram definidos quatro objetivos específicos complementares: realizar um levantamento do estado da arte sobre gamificação no ensino e ferramentas existentes, bem como as necessidades dos professores na criação de conteúdos lúdicos digitais; projetar e implementar uma **interface** intuitiva para a geração rápida de questionários e jogos; e documentar de forma sistemática todo o processo de desenvolvimento, bem como as conclusões obtidas ao longo da execução do projeto.

1.3 Cronograma

Ao longo deste projeto foi criada uma projeção das fases necessárias para a realização do mesmo para tal foi criada uma linha temporal como exibido na Figura 1.

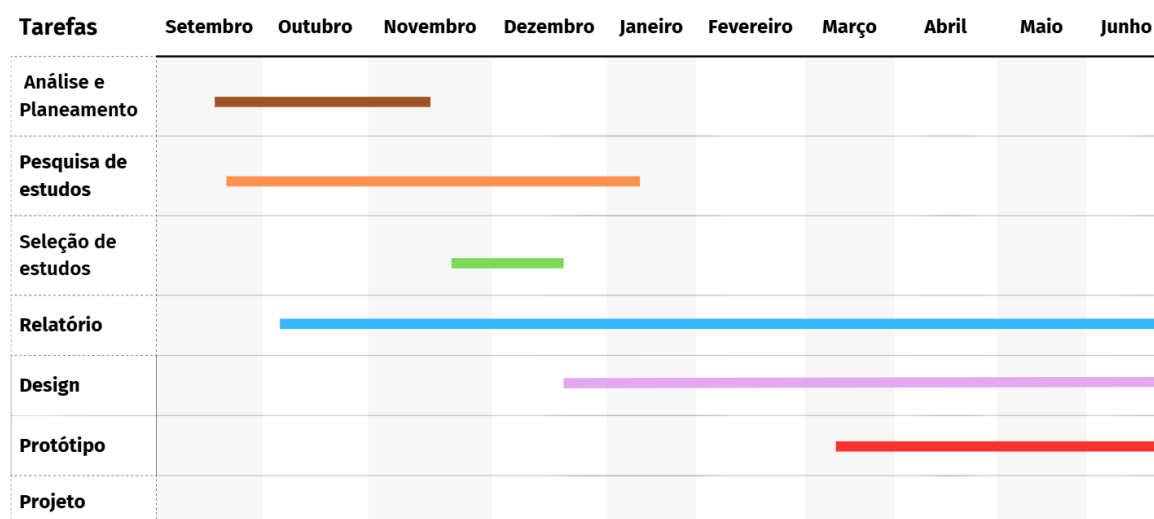


Figura 1-Linha temporal projeto

1.4 Estrutura de documento

O presente relatório encontra-se organizado em cinco capítulos, referências bibliográficas e anexos. O Capítulo 1 apresenta o contexto, os objetivos e a estrutura do trabalho. O Capítulo 2 é dedicado à análise de trabalhos relacionados, descrevendo as questões e estratégias de pesquisa adotadas, bem como os critérios de inclusão da revisão sistemática. O Capítulo 3 analisa e compara plataformas e ferramentas educativas gamificadas existentes, destacando as suas funcionalidades e princípios de *design*. O Capítulo 4 descreve as decisões de *design* e as opções de funcionalidade para o desenvolvimento da plataforma proposta. Por fim, o Capítulo 5 apresenta as conclusões do trabalho e os desenvolvimentos futuros previstos.

2 Análise de trabalhos relacionados

O objetivo deste capítulo é descrever detalhadamente o processo de análise, conceção e implementação da plataforma digital destinada à criação de *quizes* e jogos educativos. Numa primeira fase, realizou-se uma revisão detalhada de soluções e ferramentas existentes no mercado, bem como uma análise da literatura científica para identificar as melhores práticas de gamificação aplicada ao ensino. Esta revisão foi realizada de acordo com a metodologia de revisão sistemática PRISMA [17]. Sendo incluídos os seguintes tópicos:

A metodologia adotada neste capítulo segue as etapas da revisão sistemática PRISMA, estruturadas nas seguintes fases: definição das questões de pesquisa (secção 2.1), estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão (secção 2.2), especificação da estratégia de pesquisa (secção 2.3), apresentação dos resultados obtidos (secção 2.4), extração e análise dos dados recolhidos (secção 2.5) e, por último, a discussão crítica das evidências identificadas (secção 2.6).

2.1 Questões de pesquisa

As questões de investigação selecionadas nesta revisão foram:

Q1: Que plataformas existem para apoiar os professores na criação de recursos gamificados inclusivos?

Q2: Que aplicações/ferramentas são usadas para a criação de recursos gamificados?

Q3: Quais são os principais desafios e benefícios identificados pelos professores na utilização de ferramentas para criar recursos digitais gamificados?

2.2 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão da aplicação são os seguintes:

Critério 1: Estudos feitos entre 2020 e 2025;

Critério2: Documentos escritos em inglês;

Critério3: Estudos em que o texto completo está disponível.

Critério 4: Estudos que abordem a utilização de *game-based learning* e recursos gamificados no contexto educacional.

Critério 5: Estudos que analisem desafios, barreiras, vantagens ou adoção relacionados com a utilização de plataformas, ferramentas ou aplicações para a criação de recursos gamificados por professores.

2.3 Estratégia de pesquisa

Foi feita a pesquisa em duas bases de dados de estudos científicos, das quais, *ACM Digital* e *Web of Science*, onde foi encontrado um total de 106 estudos, que foram selecionados e analisados. O conjunto de termos pesquisados nas bases de dados foram: (*teacher** OR *educator*) AND ("*game-based learning*" OR "*gamified resource*") AND (*platform** OR "*development tool*" OR *software* OR *application* OR "*instructional design tool*") AND (*inclusive* OR "*universal design for learning*") AND (*challenge* OR *barrier** OR *advantage** OR *adoption*) AND ("*k-12*"). Esta pesquisa foi realizada entre outubro e novembro de 2025. E os estudos obtidos foram os demonstrados a partir da Figura 2.

2.4 Resultados

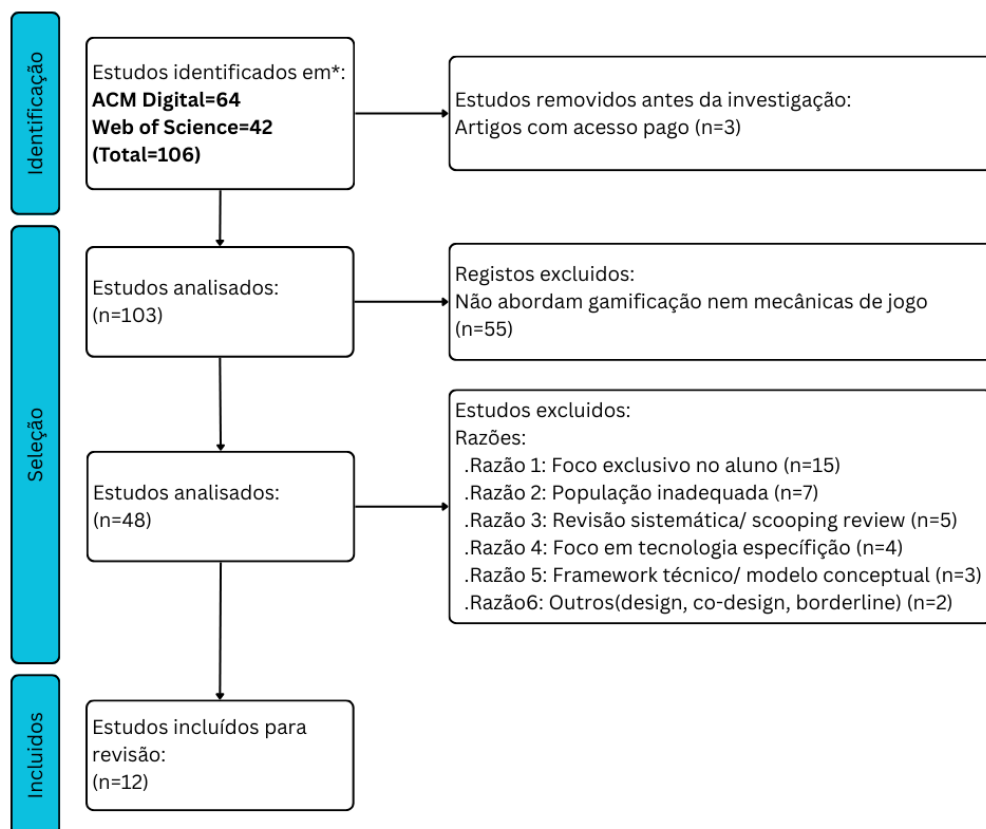


Figura 2-Prisma

2.5 Extração e análise dos dados

Os dados foram extraídos dos estudos identificados utilizando um formato predefinido: Estudo, o Ano, as *Frameworks*, as Tecnologias/Plataformas, os *Datasets* e as Necessidades dos Professores.

A coluna Ano indica a data de publicação do artigo. A coluna *Frameworks* apresenta os modelos, metodologias ou estruturas conceptuais utilizadas pelos

autores. A coluna Tecnologias/Plataformas identifica as ferramentas, aplicações ou ambientes tecnológicos empregados nos estudos. A coluna *Datasets* refere os conjuntos de dados utilizados para desenvolvimento, validação ou avaliação das soluções propostas. Por fim, a coluna Necessidades dos Professores sintetiza os requisitos, desafios ou preocupações dos docentes que os estudos procuram responder ou apoiar.

A Tabela 1, apresenta os respetivos dados.

Tabela 1-Artigos Recolhidos

Estudo	Ano	Frameworks	Tecnologias/ Plataformas	Datasets	Necessidade dos dos professores
[18]	2023	TAM Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) Bourgonjon	Duolingo, Kahoot, ClassDojo	Entrevistas a professores de ESL do ensino secundário	Não mencionado
[19]	2025	Spring Bot, Python Flask, Next.js, LangChain, Android SDK	Java, Android(xml), OpenAI, MySQL, Duolingo, Quizlet, Manhaj, Moodle, Oppia	Testes de 45 estudante de duas escolas de Marrocos	Falta de envolvimento e motivação dos alunos Limitações dos métodos tradicionais de ensino Sobrecarga de trabalho e necessidade de otimização de tempo Personalização do ensino e suporte a dificuldades Acompanhamento e monitorização do progresso em tempo real
[20]	2020	Wongso & Rosmansyah	Moodle, Adapt-Web,	Sem <i>dataset</i>	Não mencionado

Estudo	Ano	<i>Frameworks</i>	Tecnologias/ Plataformas	<i>Datasets</i>	Necessidade dos dos professores
		& Bandung, Social Engagement Gamification <i>Framework</i> Lamprinou & Paraskeva, SDT-Based Gamification Design <i>Framework</i> Klock, Adaptive <i>E-learning</i> Gamification <i>Framework</i> Elabnody, Egyptian Higher Education Gamification <i>Framework</i>	WordPress, gEcholu, Socratic, <i>Quizizz</i> , iSpring		
[21]	2022	<i>Octalysis Framework</i>	Educaplay, Edmodo, Bluerabbit, Huntzz, Flippity	Questionários, gravações e observações de 5 professores do 3º ciclo de ensino básico português da Universidade de Coimbra + escolas dos participantes	Formação e conhecimento técnico/pedagógico Disponibilidade de tempo (para docentes e treino de alunos) Melhores condições técnicas, recursos e versatilidade das plataformas Resiliência e capacidade de assumir riscos

Estudo	Ano	Frameworks	Tecnologias/ Plataformas	Datasets	Necessidade dos dos professores
[22]	2021	TAM Octalysis <i>Framework</i> Mechanics Dynamics Aesthetics (MDA)	Não mencionado	<i>Survey online</i> com professores do ensino secundário na China	Controlo, gestão e monitorização da turma Competências técnicas e pedagógicas do docente Ferramentas maduras, completas, fáceis de usar e alinhadas com o currículo Compatibilidade com horários e sistemas de avaliação Eficácia comprovada nos resultados académicos Viabilidade económica (acessibilidade financeira e ausência de anúncios) Mitigação de efeitos secundários negativos Design de gamificação apelativo e estético

Estudo	Ano	Frameworks	Tecnologias/ Plataformas	Datasets	Necessidade dos dos professores
					Apoio externo e infraestruturas
[23]	2021	Wongso & Rosmansyah & Bandung, Social Engagement Gamification <i>Framework</i> Khaleel, Gamification <i>framework</i> for programming courses Strmekki & Bernik & Radošević, Gamification <i>framework</i> for <i>e-learning</i> platforms Alsubhi & Ashaari & Wook, Engagement <i>framework</i> for gamified <i>e-learning</i> platforms	Moodle, Adaptweb, Canvas, Blackboard, Desire2learn	Sem <i>dataset</i>	Manutenção do envolvimento diário dos estudantes Combate a taxas elevadas de atrito e abandono escolar Ferramentas, orientações claras e formatos estruturados de gamificação Gestão do tempo e estratégias eficazes de <i>feedback</i>/avaliação Promoção da colaboração mútua Ferramentas para testes práticos e avaliação de conhecimento
[24]	2025	MDA - Mechanics-Dynamics Aesthetics Werbach & Hunter Toda	Genially, Moodle, From here to There, Classcraft, Kahoot, Gamit	Sem <i>dataset</i>	Ferramentas para uma gamificação mais criativa, aberta e menos focada no desempenho Diversificação de plataformas de suporte

Estudo	Ano	Frameworks	Tecnologias/ Plataformas	Datasets	Necessidade dos dos professores
					Materiais gamificados para tópicos específicos e inexplorados Suporte a diferentes cenários de aprendizagem
[25]	2023	Self-Determination Theory (SDT)	Kahoot, Duolingo, Minecraft, Khan Academy,	Sem <i>dataset</i>	Não mencionado
[26]	2024	Collaborative Problem Solving (CPS) Integrative Model of Behavioural Prediction (IMBP)	D-City Fighter	Questionário a 300 professores de 10 escolas da China	Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo TPACK Apoio institucional (da escola e assistência técnica) Formação, <i>workshops</i> e desenvolvimento profissional Alívio e mitigação do <i>techno-stress</i> Apoio personalizado, colaboração e partilha entre pares
[27]	2023	Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning	Não mencionado	Formulário <i>online</i> em Instituições e Universidades nos Estados do Norte da Índia com 382	Combate à falta de envolvimento dos alunos

Estudo	Ano	Frameworks	Tecnologias/ Plataformas	Datasets	Necessidade dos dos professores
		Self-Determination Theory (SDT)		respostas válidas	Transição e adaptação digital urgente Planeamento cuidadoso e equilíbrio entre DI, gamificação e conteúdo Domínio de pedagogias e teorias de aprendizagem Uso de dados e IA para personalização Alinhamento da monitorização com o desenvolvimento do sistema
[28]	2022	Di Tommaso <i>Framework</i> Werbach & Hunter 6-D <i>framework</i> Octalysis de Chou Processo de Design de Marache-Francisco & Brangier <i>Framework</i> Conceitual de Yamani	Blackboard, WebCT, Moodle, Foldit	Sem <i>dataset</i>	Determinação das características gerais e capacidade de compreensão dos alunos Experiência em ensino à distância Literacia digital (eficiência informática, serviços de Internet e comunicação)

Estudo	Ano	Frameworks	Tecnologias/ Plataformas	Datasets	Necessidade dos dos professores
					Gestão de processos funcionais Formação especializada
[30]	2024	Progression of Early Computational Thinking (PECT) Dynamic Weighted Evaluation System (DWES) The Fairy Performance Assessment (FAIRY) Triadic Game design	Scratch, Arduino, LEGO mindstorm	Entrevistas a 7 professores do ensino médio de ciências dos EUA	Ferramentas integradas, abrangentes e padronizadas Flexibilidade e personalização das avaliações Equidade e valorização da experiência prévia dos alunos Clareza, transparência e facilidade de interpretação Foco nos processos de pensamento e criação

O estudo do artigo [18] centra-se essencialmente na perspetiva do professor, dando especial atenção à sua perceção da utilidade da gamificação como fator determinante para a sua adoção em contexto educativo. Em vez de analisar uma plataforma específica, os autores procuraram compreender os aspetos psicológicos e contextuais que influenciam a forma como os docentes encaram a utilização de estratégias gamificadas no ensino. Para esse efeito, foi desenvolvido e validado um instrumento de medição, designado por escala de (perceção de utilidade -PU), que permitiu avaliar de forma estruturada a *oPINi* dos professores relativamente à utilidade destas ferramentas. A validação do instrumento envolveu a aplicação de análises fatoriais exploratórias e confirmatórias, garantindo a fiabilidade dos

resultados e a consistência das dimensões avaliadas. A tecnologia em estudo não corresponde a uma aplicação ou plataforma concreta, mas sim ao conceito geral de ferramentas gamificadas aplicadas ao ensino de línguas. O trabalho assume, assim, uma abordagem mais abrangente, procurando avaliar a predisposição dos docentes para a adoção deste tipo de tecnologia educativa. Relativamente às mecânicas de gamificação, o artigo não analisa elementos específicos, como sistemas de pontos ou recompensas, tratando antes estas componentes de forma genérica, enquanto parte do conceito global de gamificação. A principal contribuição do estudo reside, portanto, na vertente metodológica, ao disponibilizar um instrumento validado que permite compreender e antecipar o grau de aceitação da gamificação por parte dos professores, contribuindo para uma implementação mais informada destas estratégias no contexto educativo. De notar que o estudo não identifica necessidades específicas dos professores de forma explícita, centrando-se antes na medição da sua predisposição geral para adotar ferramentas gamificadas, o que constitui em si uma lacuna que os estudos posteriores procuraram colmatar.

Uma perspetiva distinta é trazida pelo artigo [19], centrando-se na descrição técnica e pedagógica de uma solução tecnológica concreta: a plataforma EduXgame. O objetivo principal dos autores foi conceber e divulgar a arquitetura de um sistema que integre a gamificação de forma direta no processo de aprendizagem, deixando de ser apenas um elemento complementar. A plataforma é descrita através dos seus principais componentes, incluindo um sistema de gestão para organização de turmas e conteúdos, uma *interface* interativa destinada aos alunos e um painel de controlo que permite ao professor configurar regras, acompanhar o progresso e analisar o desempenho dos participantes. Um dos aspetos mais destacados pelos autores é a facilidade de utilização da plataforma, que foi pensada para ser intuitiva e ter uma curva de aprendizagem baixa por parte dos docentes. As necessidades dos professores que motivaram o desenvolvimento desta solução são explicitamente identificadas no artigo: a falta de envolvimento e motivação dos alunos com os métodos tradicionais de ensino, a sobrecarga de trabalho docente e a necessidade de otimização do tempo de preparação de materiais, a dificuldade em personalizar o ensino e apoiar alunos com diferentes ritmos de aprendizagem, e a ausência de ferramentas que permitam o acompanhamento e monitorização do progresso dos alunos em tempo real. As mecânicas de gamificação assumem um papel central no funcionamento da EduXgame: o sistema inclui um modelo de pontuação que recompensa a realização das tarefas e a qualidade das respostas, uma estrutura de níveis que promove a progressão dos alunos, e conquistas visuais sob a forma de crachás que assinalam objetivos alcançados e reforçam a motivação. O artigo evidencia ainda a preocupação em alinhar estas mecânicas com os objetivos curriculares, de modo a garantir que a atribuição de recompensas está associada à consolidação dos conhecimentos, equilibrando o carácter lúdico com a dimensão pedagógica.

A investigação apresentada no artigo [20] direciona o seu foco essencialmente para aspetos conceptuais e contextuais. Os autores não desenvolveram uma ferramenta prática, mas antes um *framework* teórico pensado para orientar o desenho de experiências de aprendizagem digital. O objetivo principal era clarificar

o conceito, muitas vezes vago, de envolvimento do aluno, decompondo-o em componentes de design concretos e aplicáveis. Este *framework* funciona como uma espécie de lista de verificação de aspetos a ter em conta: a necessidade de definir objetivos claros para cada atividade, a importância de fornecer *feedback* imediato e detalhado não apenas certo/errado e a criação de uma curva de desafio ajustável consoante o progresso do aluno. A proposta é suficientemente genérica para poder ser usada em qualquer Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS) ou aplicação educativa. A sua principal vantagem está na abstração e na possibilidade de ser aplicada em contextos diferentes. No que toca à gamificação, o artigo aborda o tema de forma indireta: não sugere a adoção de elementos concretos como crachás ou pontos, mas defende que qualquer mecânica implementada deve contribuir diretamente para um dos princípios de motivação definidos por exemplo, um crachá só faria sentido se fornecesse *feedback* relevante sobre uma conquista específica. À semelhança do artigo [18], as necessidades específicas dos professores não são explicitamente identificadas, dado que o foco do estudo é o design de ambientes virtuais de aprendizagem e não a perspetiva docente enquanto utilizador dessas ferramentas.

Com uma abordagem qualitativa, o artigo [21] foca-se na prática do dia a dia escolar. Através de um estudo de caso realizado com cinco professores do 3.º ciclo do ensino básico português, os autores procuraram compreender como a gamificação é ou não aplicada em contexto real, em vez de apenas avaliar se funciona. O estudo identificou várias necessidades concretas dos professores: a formação e o conhecimento técnico e pedagógico necessários para implementar estratégias gamificadas de forma eficaz; a disponibilidade de tempo, tanto para o docente planear atividades como para treinar os alunos na utilização das ferramentas; a necessidade de melhores condições técnicas nas escolas, de recursos mais variados e de plataformas mais versáteis; e a resiliência e capacidade de assumir riscos pedagógicos que a adoção de novas metodologias exige. O estudo identificou igualmente várias barreiras práticas, como o acesso limitado a dispositivos ou à internet e a ausência de formação específica. A tecnologia é tratada de forma pragmática: considera-se aquilo que os professores já usam ou gostariam de usar, desde aplicações simples de questionários até plataformas de aprendizagem mais completas, como o Educaplay, o Edmodo ou o Bluerabbit. As mecânicas de gamificação são avaliadas pela sua facilidade de implementação: sistemas de pontos são utilizados quando simples de gerir, enquanto competições entre turmas são frequentemente abandonadas por criarem carga administrativa excessiva ou problemas de dinâmica social.

A abordagem desenvolvida no artigo [22] baseia-se em dados quantitativos. Os investigadores apoiaram-se em modelos clássicos da teoria da adoção de tecnologia, como o Modelo de Aceitação de Tecnologia TAM, adaptando-os ao contexto das ferramentas educativas gamificadas. O objetivo era identificar, através de um modelo estatístico aplicado a um inquérito a professores do ensino secundário na China, os fatores que mais influenciam a intenção de utilizar uma

nova ferramenta gamificada. O estudo permite mapear um conjunto rico de necessidades dos professores: o controlo, a gestão e a monitorização da turma durante as atividades; as competências técnicas e pedagógicas do docente para usar as ferramentas de forma eficaz; a disponibilidade de ferramentas maduras, completas e fáceis de utilizar, alinhadas com o currículo; a compatibilidade com os horários letivos e os sistemas de avaliação vigentes; a evidência de eficácia comprovada nos resultados académicos dos alunos; a viabilidade económica das plataformas, nomeadamente a sua acessibilidade financeira e a ausência de publicidade; a necessidade de mitigar possíveis efeitos secundários negativos da gamificação, como desmotivação por classificações competitivas; a importância de um design de gamificação apelativo e esteticamente cuidado; e o apoio institucional e de infraestruturas disponível nas escolas. Os resultados mostram, por exemplo, que os professores tendem a valorizar mais mecânicas que fornecem *feedback* detalhado sobre o progresso dos alunos, como relatórios individuais, do que mecânicas puramente competitivas como os *leaderboards*.

No que diz respeito à validação prática de modelos, o artigo [23] distingue-se por não se limitar a propor um *framework* teórico: os autores criaram um protótipo funcional de um módulo de *e-learning* que incorporava os princípios do *framework* de motivação desenvolvido, seguido de uma implementação com um grupo de estudantes. A tecnologia analisada foi o próprio protótipo, usado como caso de teste. As necessidades dos professores identificadas no artigo orientaram diretamente a estrutura do *framework*: a manutenção do envolvimento diário dos estudantes ao longo do tempo; o combate às elevadas taxas de atrito e abandono escolar associadas ao *e-learning*; a disponibilização de ferramentas, orientações claras e formatos estruturados de gamificação que reduzam a carga de decisão do docente; a gestão eficaz do tempo e a implementação de estratégias de *feedback* e avaliação; a promoção da colaboração mútua entre estudantes; e a disponibilidade de ferramentas para testes práticos e avaliação de conhecimentos. As mecânicas de gamificação foram escolhidas especificamente para suportar cada princípio do *framework*: para promover a progressão visível foi implementada uma barra de progresso, e para o *feedback* imediato utilizaram-se mensagens explicativas após cada resposta. O estudo mediu, através de questionários e métricas de uso, se estas mecânicas, quando guiadas pelo *framework*, aumentavam efetivamente o envolvimento auto-reportado e a persistência nas tarefas.

Uma perspetiva macro sobre o tema é oferecida pelo artigo [24], que consiste numa revisão sistemática da literatura sobre a gamificação no ensino da matemática no secundário. O objetivo não é apresentar novas descobertas, mas agregar, analisar e criticar a literatura existente, seguindo um protocolo rigoroso de inclusão e exclusão. A tecnologia é tratada como panorama geral: a revisão catalogou os tipos de ferramentas usadas, desde *plugins* para LMS como o Moodle até aplicações móveis e ambientes de programação como o Scratch, passando por plataformas como o Genially, o Kahoot! e o Classcraft. As necessidades dos

professores identificadas na revisão são de natureza predominantemente criativa e pedagógica: a necessidade de ferramentas de gamificação mais criativas, abertas e menos focadas exclusivamente no desempenho ou na competição; a diversificação das plataformas de suporte disponíveis; a existência de materiais gamificados para tópicos específicos e ainda inexplorados na disciplina de matemática; e o suporte a diferentes cenários e contextos de aprendizagem. O estudo identifica também falhas significativas na literatura, como a escassa investigação sobre mecânicas de narrativa em matemática, reforçando a necessidade de mais trabalho de desenvolvimento e investigação nesta área específica.

Numa linha mais voltada para a filosofia e para o DI, o artigo [25] discute uma das críticas mais pertinentes à gamificação mal implementada: a possibilidade de esta acabar por reduzir a motivação intrínseca dos alunos. Se se exagerar nas recompensas externas pontos, crachás ou prémios, uma atividade potencialmente envolvente pode tornar-se apenas uma tarefa instrumental para ganhar a recompensa, perdendo o seu valor educativo. O artigo propõe uma abordagem mais equilibrada: usar recompensas externas no início para captar a atenção dos alunos especialmente os mais cínicos ou resistentes e ir retirando-as progressivamente à medida que a própria tarefa se torna interessante e desafiante por si mesma. À semelhança do artigo [18], o estudo não identifica necessidades específicas dos professores de forma explícita, centrando-se antes em princípios de design que os docentes devem aplicar para evitar os efeitos adversos da gamificação excessivamente orientada para recompensas externas. A principal contribuição do artigo é precisamente este alerta sobre o equilíbrio necessário entre motivação extrínseca e intrínseca, que deverá ser considerado no design de qualquer plataforma educativa gamificada.

O cruzamento de áreas científicas ganha destaque no artigo [26], que explora a ligação entre gamificação e *Game learning analytics* (GLA sistemas que recolhem, agregam e apresentam dados detalhados sobre como os alunos interagem com jogos educativos. O estudo usou uma abordagem mista, qualitativa e quantitativa, aplicada a 300 professores de 10 escolas na China, e procurou perceber como os docentes veem a utilidade destes sistemas analíticos. As necessidades dos professores emergem com clareza: o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo TPACK, ou seja, a competência para integrar tecnologia de forma pedagogicamente fundamentada; o apoio institucional da escola e assistência técnica para a adoção e manutenção das ferramentas; a formação específica, *workshops* e oportunidades de desenvolvimento profissional contínuo; o alívio e mitigação do *techno-stress*, isto é, do stress associado à adoção de novas tecnologias; e o apoio personalizado, a colaboração entre pares e a partilha de experiências entre docentes. A tecnologia analisada são precisamente estes sistemas analíticos, que podem estar integrados na própria ferramenta gamificada ou funcionar como um painel de controlo separado, transformando dados de interação em sugestões pedagógicas accionáveis.

Os autores de [27] partem do princípio de que, com frequência, estas duas áreas são tratadas separadamente: enquanto os especialistas em DI planeiam a sequência de aprendizagem, os de gamificação apenas adicionam elementos de jogo por cima. O artigo propõe que tudo seja pensado em conjunto desde o início, com os objetivos de aprendizagem, as atividades de avaliação e as mecânicas de jogo interligados desde a fase de análise. As necessidades dos professores identificadas são diversas e estruturais: o combate à falta de envolvimento dos alunos com os conteúdos digitais; a urgência de uma transição e adaptação digital eficaz dos docentes; o planeamento cuidadoso e o equilíbrio entre DI, gamificação e conteúdo curricular; o domínio de pedagogias e teorias de aprendizagem que suportem as escolhas de design; o uso de dados e de IA para a personalização do ensino; e o alinhamento da monitorização do progresso com o desenvolvimento contínuo do sistema. A plataforma-alvo são os ambientes de aprendizagem *online*, onde esta integração é mais crítica. O modelo proposto estabelece, por exemplo, que um sistema de prémios só deve ser ativado após o aluno demonstrar domínio do conteúdo de um capítulo, e não por simples cumprimento de metas de tempo.

A proposta do artigo [28] assenta na fundamentação de um *framework* de gamificação diretamente em modelos clássicos de DI, como o ADDIE ou o modelo de Dick e Carey. Os autores apresentam um *framework* detalhado que especifica as decisões a tomar em cada fase: na fase de Análise, as características dos alunos devem orientar a escolha das mecânicas; na fase de Design, os elementos de jogo devem mapear-se para os objetivos de aprendizagem; na fase de Avaliação, deve medir-se a eficácia das mecânicas implementadas. As necessidades dos professores identificadas no artigo são de natureza técnica e profissional: a determinação das características gerais dos alunos e a compreensão do seu nível de competência como ponto de partida obrigatório; a experiência em ensino à distância como requisito para implementar gamificação em LMS; a literacia digital, incluindo a eficiência no uso de ferramentas informáticas, serviços de internet e meios de comunicação; a capacidade de gestão dos processos funcionais de design e desenvolvimento; e a formação especializada em DI e gamificação. As plataformas referenciadas — Blackboard, WebCT, Moodle e Foldit ilustram o leque de ambientes em que o *framework* pode ser aplicado.

Por fim, no artigo [30], as atenções voltam-se para a automação inteligente e para o papel do professor como orientador. O projeto CT4ALL, procura responder a um desafio complexo: como avaliar, de forma eficiente e em larga escala, uma competência como o Pensamento Computacional, sobretudo quando os alunos trabalham em ambientes de aprendizagem abertos e criativos baseados em jogos, como o Scratch, o Arduino ou o LEGO Mindstorms. As entrevistas realizadas com sete professores do ensino médio de ciências dos EUA permitiram identificar as suas necessidades com precisão: a disponibilidade de ferramentas integradas, abrangentes e padronizadas que suportem a avaliação nestas condições; a flexibilidade e a possibilidade de personalização das avaliações consoante o contexto e os alunos; a promoção da equidade e a valorização da experiência

prévia dos alunos, independentemente do seu ponto de partida; a clareza, a transparência e a facilidade de interpretação dos dados gerados pelo sistema; e o foco nos processos de pensamento e de criação dos alunos, em vez de apenas nos resultados finais. A grande inovação do sistema está na forma como a informação analítica chega ao professor: as mecânicas de jogo geram dados que são transformados em sugestões pedagógicas práticas, mantendo sempre o docente na posição de decisor final e usando o suporte automatizado como auxílio e não como substituto da sua intervenção pedagógica.

2.6 Discussão

Como ilustra a Figura 3, os estudos analisados encontravam-se entre os anos de 2020 e 2025, o maior número de artigos analisados concentrou-se no ano de 2021 e 2023, já o ano 2020, foi onde existe menos resultados. Isto pode ser explicado pelo facto de que a gamificação ainda não era muito falado, mas, tal como mostra o gráfico, houve um aumento significativo em 2021/2023, isto pode estar relacionado com a necessidade de tornar o ensino *online* mais eficaz.

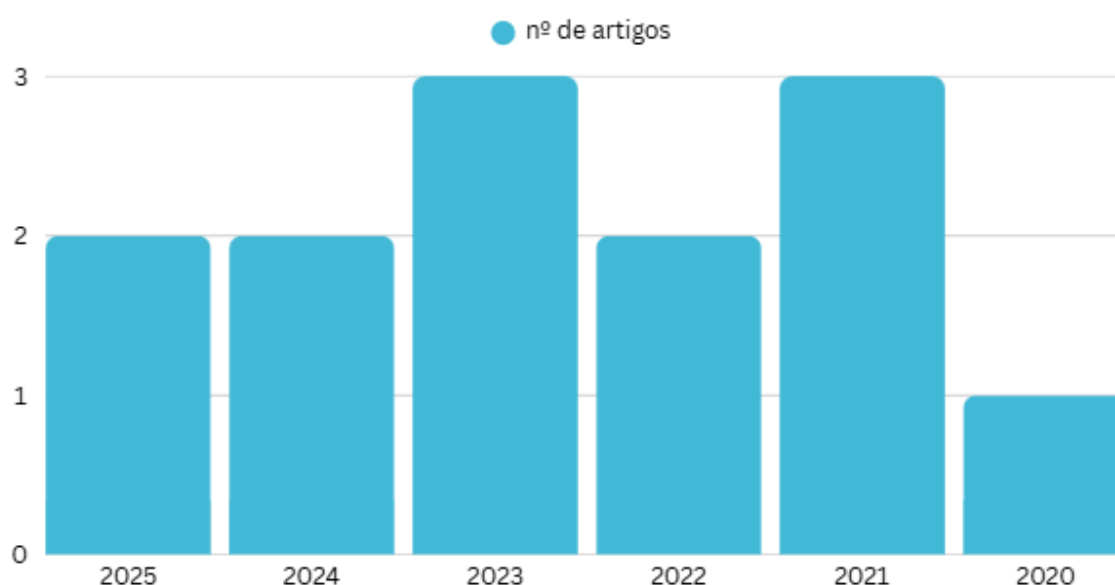


Figura 3-Anos estudos

O gráfico da Figura 4 ilustra os tipos de *dataset* utilizados nos doze estudos incluídos na revisão, revelando uma diversidade metodológica considerável na forma como os investigadores recolheram dados empíricos. A categoria mais expressiva é a dos estudos sem *dataset* ($n=5$), o que reflete a predominância de trabalhos de natureza conceptual ou de revisão que propõem *frameworks* teóricos sem validação empírica própria como os artigos [20], [23], [24] e [28]. As entrevistas e os questionários surgem empatados em segundo lugar ($n=2$ cada), representando as abordagens qualitativa e quantitativa, respetivamente: as entrevistas foram utilizadas nos estudos mais centrados na perspetiva docente em contexto escolar real, como [21] e [30], enquanto os questionários sustentaram os estudos de aceitação tecnológica, como [22] e [27]. Os testes, os *surveys* e os

formulários registam cada um apenas um estudo, o que evidencia que a validação por via de experimentação controlada com alunos como em [19] ou de inquérito em larga escala como em [26] é ainda relativamente pouco frequente neste corpus. Esta distribuição reforça a necessidade de mais estudos com dados empíricos robustos que validem as propostas teóricas de gamificação no ensino, uma lacuna que o presente projeto procura contribuir para colmatar através de um protótipo testável em contexto real.

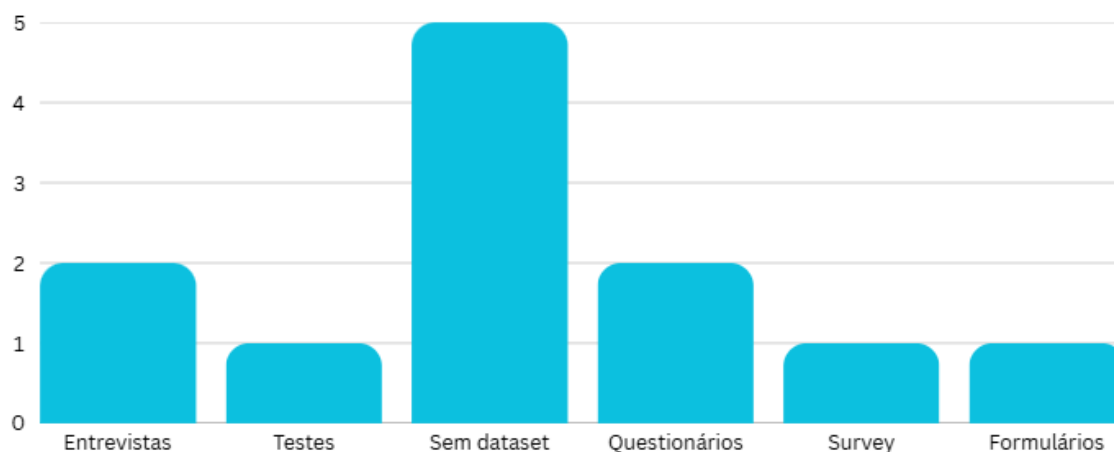


Figura 4-Datasets dos estudos

A Figura 5 apresenta a distribuição das necessidades dos professores identificadas nos estudos analisados, agrupadas em oito categorias temáticas. As categorias "Ferramentas, Plataformas e Infraestrutura" e "Gestão Pedagógica, Currículo e Avaliação" lideram com seis ocorrências cada, o que demonstra que as preocupações dos docentes se dividem de forma equilibrada entre a dimensão técnica, ter acesso a ferramentas adequadas, funcionais e compatíveis com a infraestrutura escolar [19][21][22][23][26][30] e a dimensão pedagógica, alinhar as estratégias gamificadas com os objetivos curriculares e os sistemas de avaliação vigentes [22][23][27][28][30]. "Envolvimento e Motivação dos Alunos" e "Personalização e Inclusão" surgem logo a seguir com cinco ocorrências cada, confirmando que a necessidade de captar e manter a atenção dos alunos [19][22][23][26][27], bem como de adaptar as estratégias a perfis de aprendizagem diversificados [19][21][27][28][30], constitui uma das motivações centrais para a adoção da gamificação. Com quatro ocorrências, "Gamificação e Design" e "Gestão do Tempo e Bem-Estar" refletem, por um lado, a necessidade de os professores dominarem os princípios de design das mecânicas de jogo [22][24][27][28] e, por outro, os constrangimentos práticos de tempo e carga de trabalho que condicionam a implementação [19][21][22][23]. "Monitorização e *Feedback*" e "Apoio Institucional e Colaboração", com três ocorrências cada, completam o quadro, evidenciando que os docentes necessitam igualmente de ferramentas analíticas que lhes permitam acompanhar o progresso dos alunos em tempo real [19][26][30] e de um ecossistema de suporte, formação, pares, liderança escolar, que sustente a adoção continuada destas práticas [21][22][26].

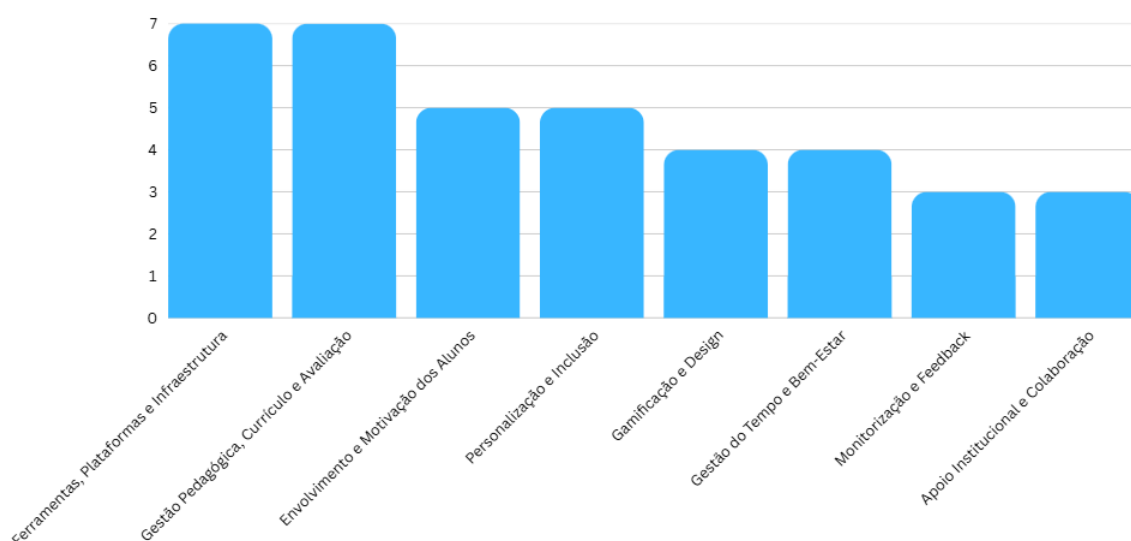


Figura 5-Necessidades dos professores

A Figura 6, categoriza as tecnologias e plataformas referenciadas no conjunto dos estudos analisados, evidenciando quais os tipos de ferramentas mais presentes na literatura sobre gamificação no ensino. Os LMS e as ferramentas de gamificação educacional lideram com sete ocorrências cada, o que reflete a predominância de ambientes de aprendizagem *online*, como o Moodle, o Blackboard ou o Canvas [20][22][23][24][27][28], como contexto privilegiado de implementação das estratégias gamificadas, bem como a centralidade que a gamificação educacional enquanto categoria temática ocupa neste corpus [18][19][21][22][24][25][26]. As plataformas educacionais e de *e-learning* surgem em terceiro lugar (n=6), englobando ferramentas como o Duolingo, o Khan Academy e o Oppia [18][19][23][25][26][27], que integram mecânicas de jogo de forma nativa. As ferramentas de *quiz* e avaliação interativa (n=5), como o Kahoot!, o Quizizz e o Educaplay [18][19][21][22][24], confirmam o papel relevante das plataformas de questionários gamificados no contexto escolar, sendo as mais diretamente relacionadas com o propósito da plataforma em desenvolvimento. A criação de conteúdo educativo e a colaboração e gestão de sala de aula registam quatro ocorrências cada [21][22][26][30], enquanto a robótica e a programação educacional [29][30][24], bem como os jogos educativos e os *serious games* [25][29], apresentam valores mais baixos, indicando que estas áreas, embora presentes, têm ainda uma representação mais limitada no corpus analisado. Em conjunto, estes dados sublinham que não existe uma ferramenta única dominante no ecossistema da gamificação educativa, e que as soluções existentes se fragmentam por categorias com diferentes níveis de complexidade, especificidade e integração pedagógica, reforçando a pertinência de desenvolver uma plataforma que agregue as funcionalidades mais relevantes de cada categoria numa *interface* unificada e acessível.

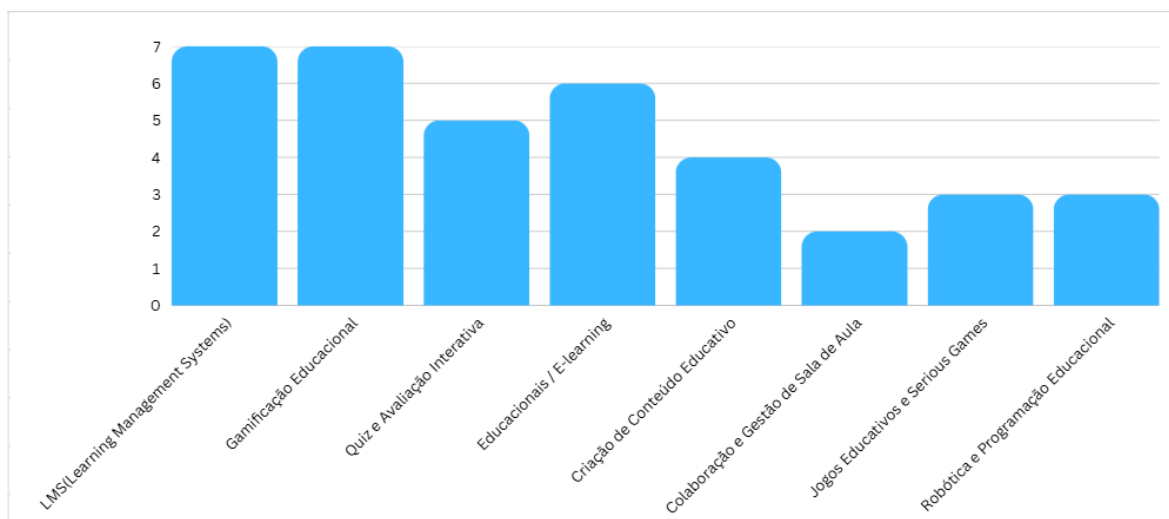


Figura 6-Frameworks

Os resultados apresentados na Figura 6, evidenciam que os *frameworks* de gamificação mais recorrentes na literatura analisada são de natureza híbrida, combinando modelos teóricos de motivação com estruturas práticas de DI. O Octalysis *Framework* e o modelo MDA — Mechanics, Dynamics, Aesthetics — são os mais referenciados, surgindo em três estudos cada [21][22][28], o que reflete a sua consolidada aceitação na comunidade científica como ferramentas conceituais versáteis e aplicáveis a diferentes contextos educativos. O TAM e a Self-Determination Theory (SDT), com duas ocorrências cada [18][22][25][27], sublinham a importância atribuída à percepção de utilidade e à motivação intrínseca como fatores determinantes na adoção de ferramentas gamificadas por parte dos professores. Os restantes *frameworks*, como o Werbach & Hunter 6-D, o Social Engagement Gamification *Framework* ou o Collaborative Problem Solving (CPS), surgem de forma mais isolada, o que indica que, apesar da diversidade conceptual existente, ainda não existe um consenso metodológico dominante na área. Esta fragmentação reforça a necessidade de a plataforma a desenvolver se apoiar numa combinação de princípios consolidados, garantindo simultaneamente flexibilidade pedagógica e solidéz teórica na implementação das mecânicas de gamificação.

Q1: Que plataformas existem para apoiar os professores na criação de recursos gamificados inclusivos?

A partir dos artigos analisados, verifica-se que não existe uma abundância de plataformas desenhadas especificamente para este fim. A única plataforma concreta que tem como objetivo suportar a aprendizagem gamificada é a EduXgame, descrita no artigo [19]. No entanto, este não explora se a plataforma incorpora princípios como *design* inclusivo e ou UDL. Em outros estudos, [20], [23], [27] e [28], discutem *frameworks* e conceitos para envolver plataforma de *e-learning* no ensino através da gamificação, mas concentram-se em ambientes genéricos LMS e não abordam temas de inclusão de forma explícita. O artigo [29], que foca no ensino de criação de jogos aos alunos, utiliza ferramentas como Scratch, mas que ao invés de focar na criação de recursos inclusivos por parte do professor,

concentra-se mais na literacia digital dos alunos. Em resumo, não foram encontradas plataformas reconhecidas que combinem a criação de recursos por professores, a gamificação e os princípios de inclusão educacional reforçando a necessidade da criação deste projeto.

Q2: Que aplicações/ferramentas são usadas para a criação de recursos gamificados?

Os artigos revistos indicam que os professores utilizam um conjunto diverso de ferramentas que, dependendo dos seus objetivos, por vezes não apresentam uma ligação lógica entre si. Para a integração no trabalho quotidiano, são mencionadas frequentemente, plataformas de *e-learning* ou de LMS, referido nos estudos sobre *frame de design* [23], [27], [28]. Para atividades mais interativas, aplicações populares como o Kahoot! ou o Quizizz são bastante faladas pelos estudos que analisam a perceção e aceitação de “ferramentas gamificadas” [18], [22]. O artigo [24], sendo focado na matemática do ensino secundário, oferece um panorama valioso, pois fala de diferentes tipos de ferramentas que têm sido efetivamente implementadas em estudos nesta área. A sua análise inclui *plugins* de gamificação para ambientes como o Moodle, aplicações móveis específicas e ambientes de programação visual como o Scratch, fornecendo assim um catálogo indireto das tecnologias aplicadas num contexto real. Para projetos mais ambiciosos, os professores ou os alunos, utilizam ferramentas de autoria e desenvolvimento de jogos, como o Scrath e ou o GameMaker, que apresentam uma curva de aprendizagem mais acentuada. Além destas ferramentas, o artigo [26] introduz as ferramentas de análise de aprendizagem em jogos GLA que, apesar de não serem de criação, são cruciais para avaliar e refinar os recursos implementados. A plataforma EduXgame [19] destaca-se como um exemplo de uma ferramenta construída de raiz com o propósito de suportar a aprendizagem gamificada, mas, infelizmente, é uma ferramenta que não é discutida com regularidade, em outros estudos. Portanto, não existe uma ferramenta única dominante, cada uma tem diferentes níveis de complexidade e potencial.

Q3: Quais são os principais desafios e benefícios identificados pelos professores na utilização de ferramentas para criar recursos digitais gamificados?

Os principais desafios enfrentados pelos professores são sobretudo de natureza prática e contextual. O estudo do artigo [21], identifica a falta de tempo como a maior barreira, seguida da falta de formação adequada e de recursos tecnológicos confiáveis nas escolas. A complexidade de algumas ferramentas, que tornam a sua utilização difícil, são um ponto falado nos estudos sobre a aceitação tecnológica [22] e na análise das barreiras à utilização da *analytics* [26]. Além disso, os professores demonstram preocupação em alinhar de forma significativa as mecânicas de jogo com os objetivos curriculares, receando que a gamificação se torne um entretenimento sem impacto pedagógico, uma preocupação que os

frameworks de integração procuram resolver [27], [28]. A revisão do artigo [24] acrescenta uma camada importante nesta discussão, pois valida estes desafios a partir de uma ampla base de literatura específica de uma disciplina (matemática), podendo ainda identificar desafios únicos dessa área, como a dificuldade em gamificar conceitos abstratos. Também existe o receio de que elementos como classificações competitivas possam ter um impacto negativo na motivação de alguns alunos, uma questão abordada no artigo sobre o equilíbrio da gamificação [25].

Em contrapartida, os benefícios são maioritariamente centrados no aluno. O aumento do envolvimento e motivação dos alunos é o benefício mais citado e a principal razão para os professores considerarem a gamificação, como é evidente na descrição da plataforma EduXgame [19] e na avaliação de *frameworks* de motivação [23]. A capacidade de obter *feedback* imediato sobre o progresso e as dificuldades dos alunos é outro benefício, especialmente quando se junta ferramentas analíticas [26], [30]. A gamificação também é vista como uma forma de tornar visível o progresso da aprendizagem e de promover competências como a colaboração, e resolução de problemas e o pensamento computacional [29], [30]. Em resumo, enquanto os desafios estão relacionados principalmente com os constrangimentos do mundo real (tempo, recursos, formação), os benefícios apontam para uma transformação positiva na experiência de aprendizagem, desde que as ferramentas sejam bem concebidas e adequadamente apoiadas.

A revisão sistemática conduzida permitiu mapear o panorama atual da gamificação no ensino, revelando tanto as potencialidades como os desafios da sua implementação. Destaca-se a centralidade da perspetiva do professor na adoção de ferramentas gamificadas, a escassez de plataformas que integram explicitamente princípios de design inclusivo e a diversidade de ferramentas utilizadas, muitas vezes sem uma integração pedagógica profunda.

Estes resultados fornecem diretrizes claras para o desenvolvimento de uma plataforma que seja simultaneamente acessível, pedagogicamente alinhada e centrada nas necessidades reais dos docentes. Em primeiro lugar, constata-se que a perspetiva do professor é central em qualquer processo de adoção de ferramentas gamificadas, sendo a perceção de utilidade e a facilidade de uso os fatores mais determinantes para a sua integração efetiva em contexto escolar. Em segundo lugar, verificou-se uma escassez significativa de plataformas que combinem, de forma explícita, a criação de recursos gamificados com princípios de design inclusivo, nomeadamente os preconizados pelo UDL. Em terceiro lugar, a diversidade de ferramentas identificadas desde LMS com *plugins* de gamificação até aplicações específicas como o Kahoot! ou o Quizizz evidencia a ausência de uma solução dominante que responda de forma integrada às necessidades pedagógicas e técnicas dos docentes. Por fim, os dados analisados sublinham que os benefícios da gamificação, nomeadamente o aumento da motivação e do

envolvimento dos alunos, só se concretizam quando a sua implementação é planeada, alinhada com objetivos curriculares claros e suportada por ferramentas acessíveis.

3 Metodologia de desenvolvimento Multimédia

O desenvolvimento de uma plataforma digital gamificada implica não apenas decisões técnicas, mas também escolhas metodológicas que garantam coerência entre os objetivos definidos e a solução concreta a implementar. Neste sentido, o presente capítulo descreve as opções de design e desenvolvimento que orientarão a construção da plataforma, traduzindo os requisitos identificados na revisão da literatura e na análise de ferramentas existentes numa proposta visual e funcional.

A metodologia adotada segue os princípios do desenvolvimento de um produto multimédia [31], articulando fases de análise e planeamento, design e prototipagem desenvolvimento, testes e por fim lançamento no mercado. Esta abordagem permite que as decisões sejam fundamentadas nos dados recolhidos nas fases anteriores do projeto, nomeadamente nos resultados da revisão sistemática e no estudo comparativo das plataformas Kahoot!, Quizizz e EduXgame.

As decisões apresentadas ao longo deste capítulo organizam-se em três áreas complementares: a estrutura e *layout* visual das principais *interfaces* da plataforma (secção 4.4), a paleta cromática e os elementos gráficos adotados com foco na parte gráfica da aplicação (secção 4.3) e, por fim, a especificação dos casos de uso que modelam as interações entre os diferentes perfis de utilizador professor e aluno e o sistema e a Entidade (secção 4.1 e 4.2). Em conjunto, estas componentes constituem o plano de base para o desenvolvimento da plataforma na fase seguinte do projeto.

3.1 Planeamento

O projeto teve como data de início em setembro 2025 e como data de finalização em junho 2026. No final do mês de setembro de 2025, procedeu-se à inicialização formal do projeto, começando por uma pesquisa de artigos relacionados com o tema do projeto a desenvolver. De seguida, procedeu-se ao à escolha dos artigos, utilizando critérios de inclusão e as respetivas questões na ajuda à seleção dos artigos a analisar. Posteriormente, foi dado início a uma leitura e análise profunda aos artigos selecionados na pesquisa anterior o gráfico da Figura 7 demonstra a linha temporal do mesmo.

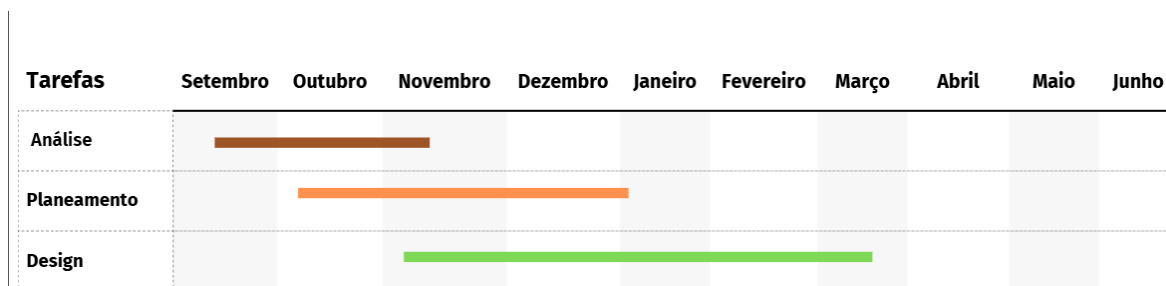


Figura 7-Diagrama de Gantt fase 1

3.2 Análise de aplicações semelhantes

Para fundamentar as decisões de design e funcionalidade da plataforma proposta, é essencial analisar ferramentas já consolidadas no mercado educacional. Este capítulo apresenta um estudo detalhado das *interfaces* e funcionalidades de três plataformas amplamente utilizadas – Kahoot! [32], Quizizz [33] (atualmente Wayground) e EduXgame [19] com o objetivo de identificar boas práticas, padrões de usabilidade e oportunidades de diferenciação para o projeto em desenvolvimento. A análise centra-se na experiência do utilizador, na organização do conteúdo e nas mecânicas de gamificação implementadas, oferecendo insights valiosos para a conceção de uma solução intuitiva e eficaz.

A Figura 8 representa a tela inicial do *Kahoot!* (*Home - Kahoot!*, n.d.), com design limpo e focado na ação principal. O *layout* centraliza o logo e o campo para inserir o *PIN* do jogo, tornando o processo de entrada direto e acessível. O menu superior, com opções como "Descobrir", "Aprender" e "Criar", organiza claramente as funcionalidades da plataforma. Na parte inferior, o incentivo para criar um gratuito e os links de termos e privacidade completam uma *interface* que prioriza a usabilidade e a clareza, guiando bem tanto novos quanto utilizadores recorrentes.

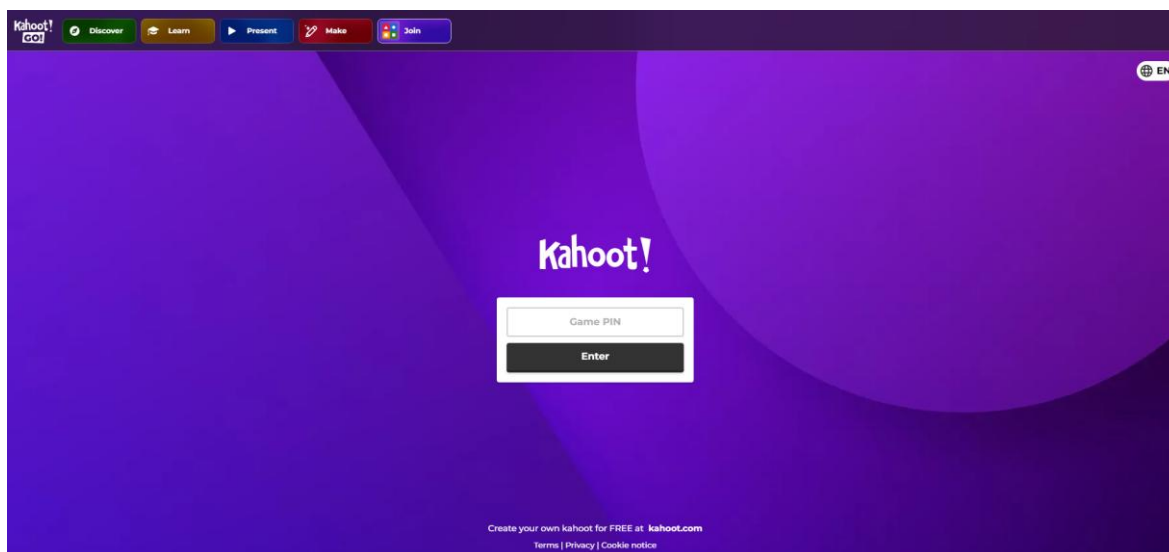


Figura 8- Kahoot home page

Na Figura 9, da seção "Descobrir", funciona como um *hub* de conteúdo muito bem estruturado. Ela categoriza os kahoots de várias formas: por ocasião ("Energizadores Matinais"), por público-alvo ("Professores", "Estudantes") e por

parceiros de marca reconhecíveis, como Disney e LEGO. Essa curadoria visual, com ícones e a exibição do número de perguntas, facilita muito a descoberta e a escolha do utilizador. A apresentação de coleções temáticas e em destaque transforma a página em uma vitrine engajadora e eficiente para encontrar conteúdo pronto.

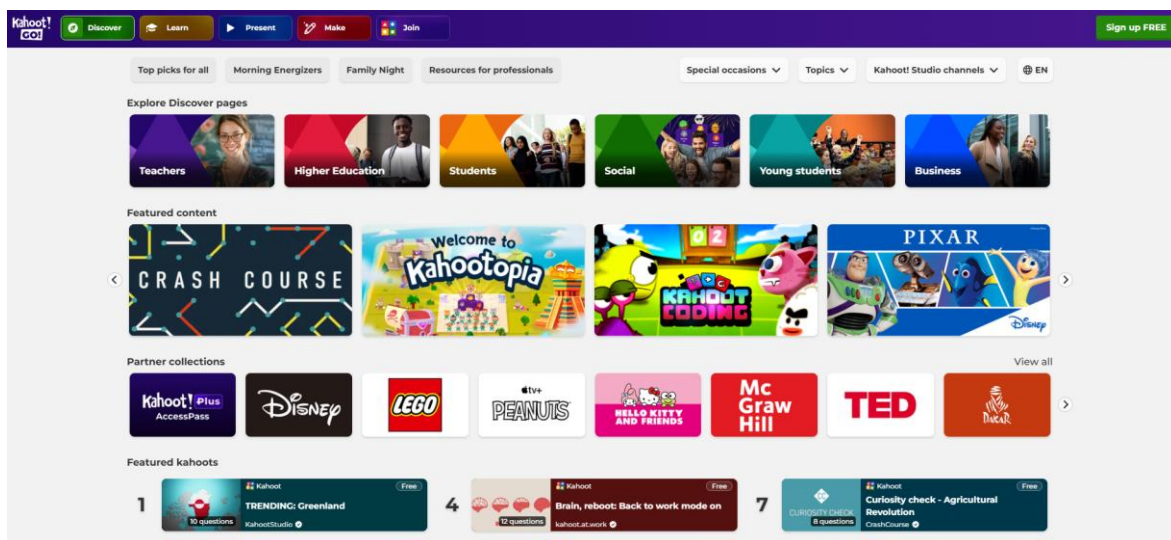


Figura 9- Página Explorar Kahoot

A Figura 10, "Ferramentas Rápidas", é um excelente exemplo de como oferecer múltiplos pontos de partida. Ela reúne diferentes caminhos para a criação desde iniciar do zero até usar IA ou importar apresentações de forma clara e convidativa. A metade inferior da página é dedicada à descoberta, com recomendações de kahoots de fontes educacionais de prestígio, como *NASA* e *TED-Ed*, e uma seção especial para jovens alunos com temas lúdicos. Esta divisão entre "criar" e "explorar" atende perfeitamente a diferentes estados de necessidade do utilizador, consolidando a plataforma como um centro completo para aprendizado interativo.

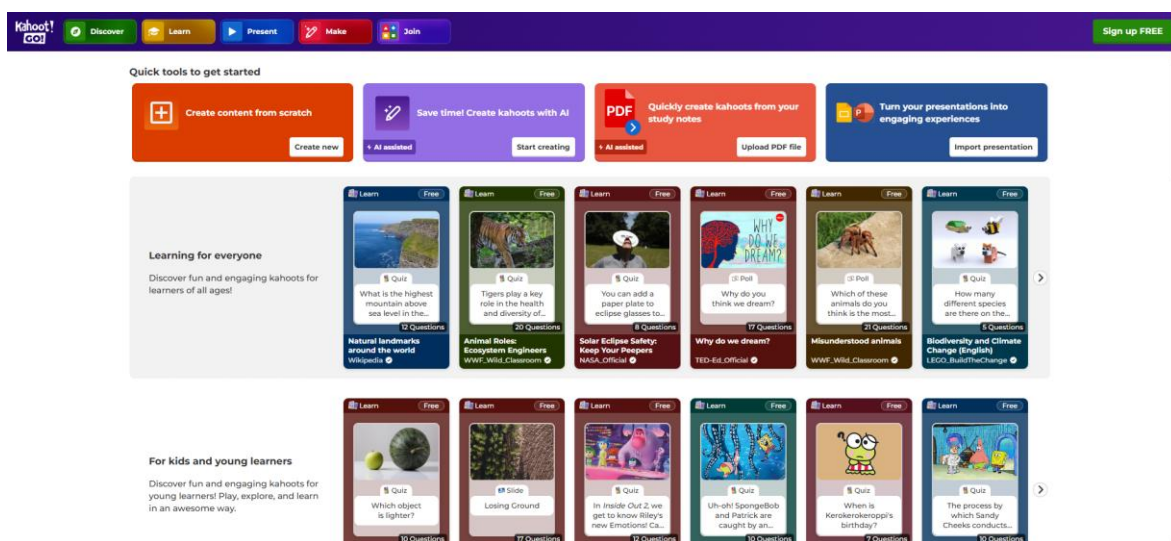


Figura 10- Quiz Top Trending

Por último, a Figura 11 mostra o editor de kahoots, onde a atenção ao fluxo de trabalho do criador é evidente. A *interface* é sequencial e lógica, guiando o utilizador desde a inserção do título e configurações até à formulação de cada pergunta e resposta. A flexibilidade para adicionar *mídia*, o número variável de opções de resposta e a presença de um botão "Gerar" sugerindo o uso de IA são implementações muito práticas. Botões de ação como "Salvar" e "Temas" estão posicionados de forma conveniente, resultando em uma ferramenta de criação poderosa, porém acessível.

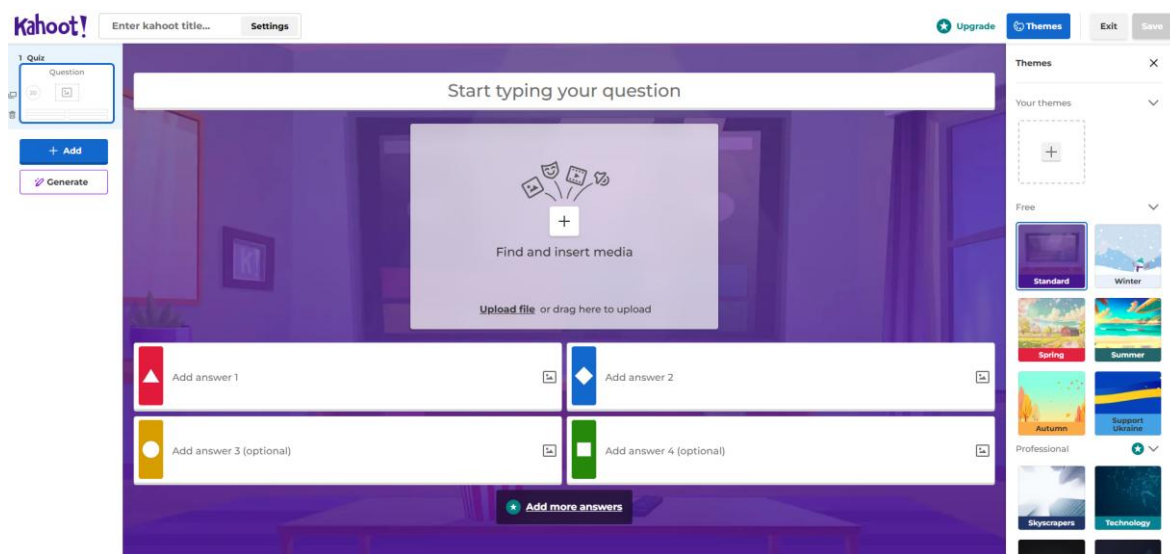


Figura 11- Opções Criação Quiz Kahoot

Para além da estrutura, a plataforma evidencia uma preocupação clara em responder às necessidades dos utilizadores, através da disponibilização de conteúdos pré-definidos e *templates*. A existência de modelos como “Quebra-gelo”, “Adivinha quem?” ou “Reunião de *brainstorming*”, bem como de coleções desenvolvidas em parceria com entidades como a Disney, a NASA ou a TED-Ed, permite reduzir o tempo de preparação do professor e apoiar a criação de atividades. Esta abordagem poderá ser aplicada através de uma biblioteca de *templates* organizada por disciplina, nível de ensino ou tipo de atividade, mantendo a possibilidade de personalização. A organização do conteúdo por público-alvo e por finalidade facilita a procura de materiais adequados, sendo recomendável a implementação de filtros ou páginas específicas. As secções de destaque, como “*Top picks*” e “*Trending*”, contribuem para a atualização regular do catálogo e incentivam a exploração, justificando a adoção de um sistema de recomendações baseado na utilização e nos temas mais procurados.

Do ponto de vista funcional, o Kahoot! integra ferramentas que apoiam o processo de criação, nomeadamente a geração automática de *quizes* com recurso a IA e a importação de conteúdos a partir de ficheiros PDF ou apresentações. Estas funcionalidades reduzem o trabalho manual do professor e podem ser integradas na nova plataforma através de um assistente capaz de gerar perguntas a partir de textos, apontamentos ou transcrições de aula.

Com base na análise das *interfaces* apresentadas da plataforma Quizizz [33], atualmente designada WAYGROUND, é possível identificar um conjunto consistente de boas práticas de design de *interface* UI e de experiência do utilizador UX aplicáveis ao desenvolvimento de uma plataforma educativa para a criação de *quizes* e jogos.

A Figura 12 apresenta a tela de boas-vindas do WAYGROUND, que se posiciona como uma evolução do Quizizz. O design é fortemente focado na proposição de valor principal: conectar a realidade da sala de aula às expectativas curriculares através de uma plataforma "apoiada por IA, mas com os professores em primeiro lugar". A presença de dois chamados à ação distintos para "Professores" e "Administradores" reconhece e segmenta claramente seu público principal e secundário. Abaixo, a pré-visualização de perguntas categorizadas por disciplinas (ELA, Matemática, Ciências) oferece um vislumbre imediato e tangível do tipo de conteúdo disponível, reforçando a utilidade da plataforma de forma prática e organizada.

Com base nestas aplicações conseguimos observar elementos que

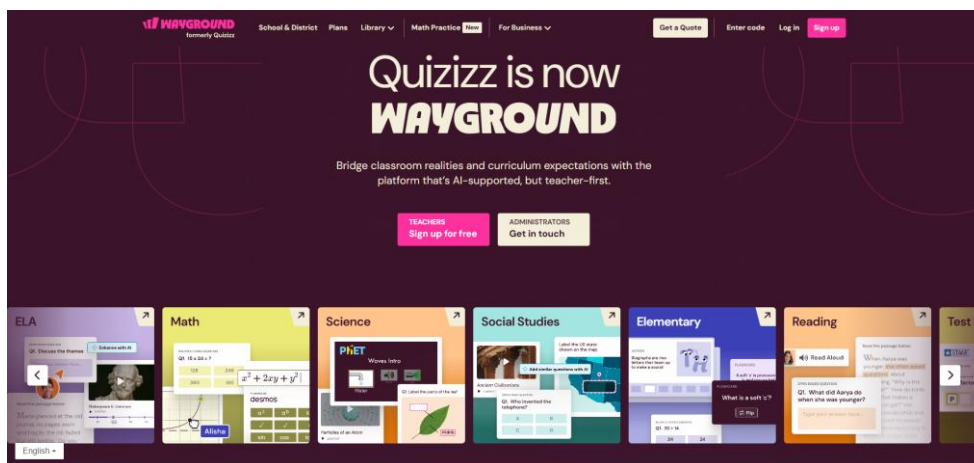


Figura 12- Quizizz Visitante

Na Figura 13 revela a *interface* principal da biblioteca ou página inicial após o *login*. A navegação lateral simplificada ("Home", "My library", "Sessions", "Students") garante acesso rápido às áreas essenciais. O grande destaque, porém, está na organização poderosa do conteúdo para descoberta. A barra de pesquisa é proeminente, mas a plataforma vai além, oferecendo um sistema de filtragem em camadas: primeiro por matéria e grau acadêmico ("Mathematics, Grade 6"), depois por currículos específicos ("enVision Mathematics"), e finalmente por padrões educacionais oficiais ("Common Core", "TEKS"). Esta estrutura atende perfeitamente à necessidade fundamental do professor de encontrar recursos perfeitamente alinhados aos seus planos de aula e exigências estaduais, economizando horas de busca.

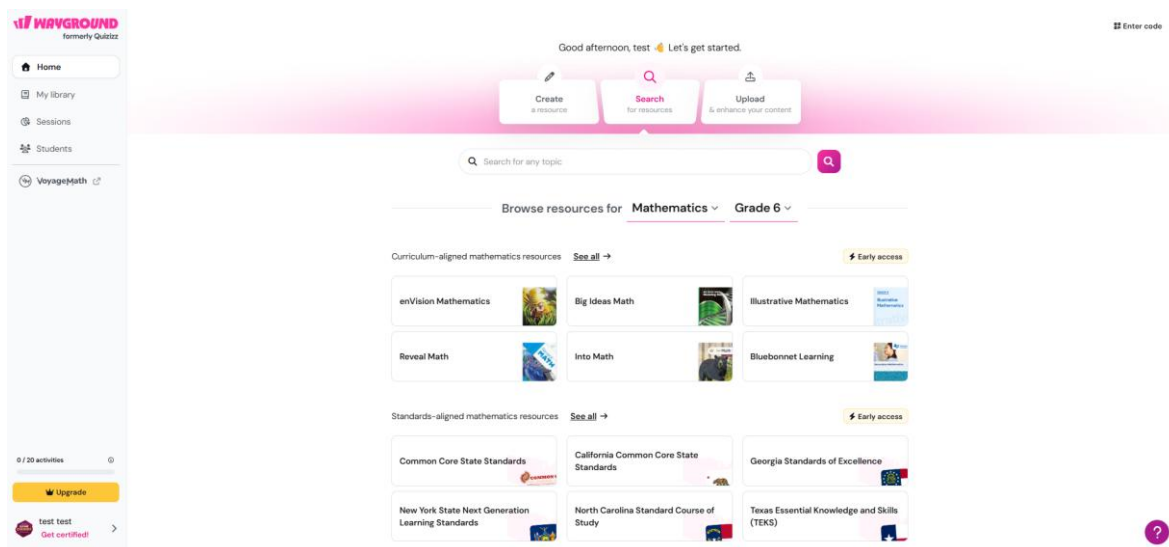


Figura 13- Quizizz Home page

A Figura 14 detalha a impressionante variedade de tipos de perguntas disponíveis no criador de atividades. A interface é altamente modular e criativa, indo muito além da múltipla escolha tradicional. A categorização é clara: tipos interativos e de alto pensamento ("Match", "Drag and drop"), respostas abertas e multimídia ("Draw", "Video Response") e ferramentas específicas para matemática ("Graphing"). O painel à direita ilustra perfeitamente essa flexibilidade, mostrando um exemplo concreto de questão "Preencha o espaço em branco" com uma explicação útil sobre a verificação ortográfica. Esta abordagem capacita os educadores a criarem avaliações muito mais ricas, diversificadas e adequadas a diferentes estilos de aprendizagem e objetivos pedagógicos.

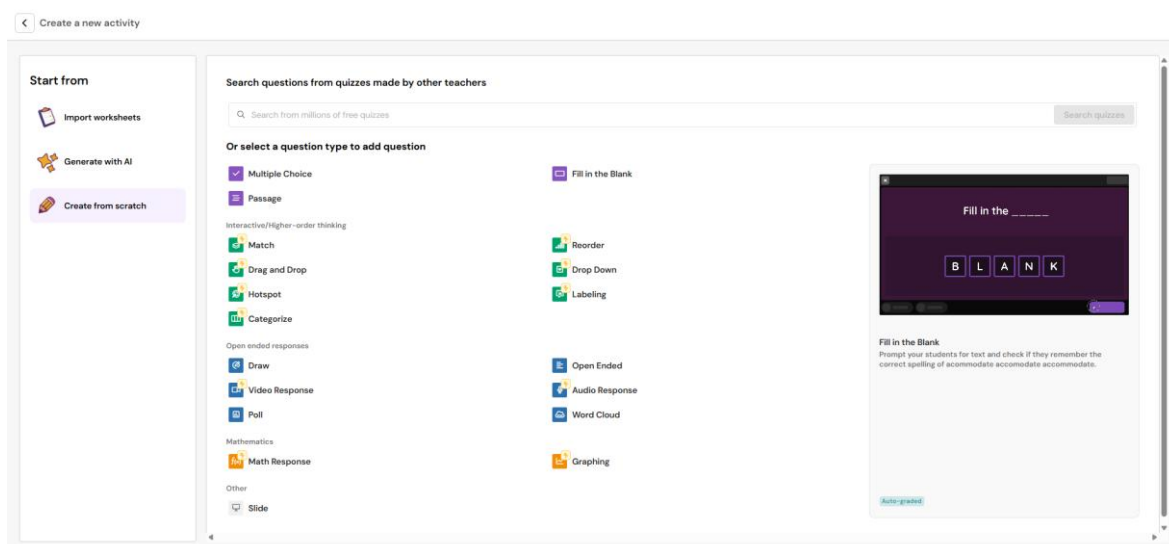


Figura 14- Create Quizizz

Por fim, Figura 15 funciona como um painel de controle ou *hub* de criação, apresentando os diferentes formatos de atividade que podem ser construídos. Cada formato "*Assessment*", "*Presentation*", "*Video*", "*Passage*", "*Flashcards*" é representado por um ícone e uma breve descrição que comunica claramente seu propósito pedagógico único. Esta visão geral permite que o professor escolha a ferramenta certa para o objetivo certo, seja uma avaliação rápida, uma aula expositiva interativa ou a revisão com *Flashcards*. O contador "0/20 activities" e o botão "Upgrade" sugerem um modelo freemium claro, enquanto elementos como "Get certified!" indicam um engajamento com o desenvolvimento profissional docente, posicionando a plataforma como um parceiro abrangente na educação.

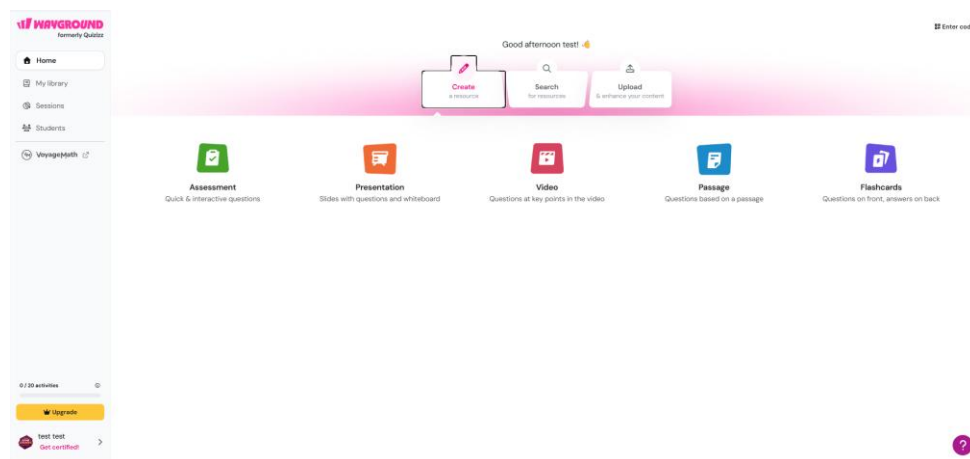


Figura 15- Opções de Criação

A organização do conteúdo e das funcionalidades demonstra uma boa compreensão do fluxo de trabalho do professor. A divisão por disciplinas curriculares, como Português, Matemática ou Ciências, e por níveis de ensino permite uma navegação simples e rápida, facilitando o acesso aos recursos mais relevantes para cada área de ensino. Esta lógica estende-se à biblioteca de recursos, onde é possível filtrar conteúdos por temas específicos e por manuais adotados, o que representa uma mais-valia para o planeamento das aulas. Este tipo de funcionalidades transforma a plataforma num verdadeiro apoio ao planeamento curricular, permitindo alinhar as atividades com os objetivos de aprendizagem.

A plataforma EduXgame (Khaoula et al., 2025) se estrutura em torno de disciplinas, capítulos e recursos multimodais, como *Flashcards* e *quizes*, evidenciando uma abordagem voltada tanto para a organização pedagógica quanto para o engajamento ativo do estudante.

A Figura 16 mostra o painel administrativo de gestão de cursos ou capítulos. A *interface* é limpa e funcional, focada na listagem e administração de conteúdos, como "Transformações no Mundo durante o Século XIX". A presença de botões claros de "Adicionar Curso", "Editar" e "Deletar" oferece um controle direto e intuitivo sobre a estrutura curricular. A barra de navegação inferior ("*Dashboard*", "*Levels*", "*Branches*", "*Chapters*", "*Students*", "*Admin*") sugere uma plataforma robusta,

organizada hierarquicamente para atender a diferentes níveis de gestão educacional, desde a criação de conteúdo até o acompanhamento de alunos.

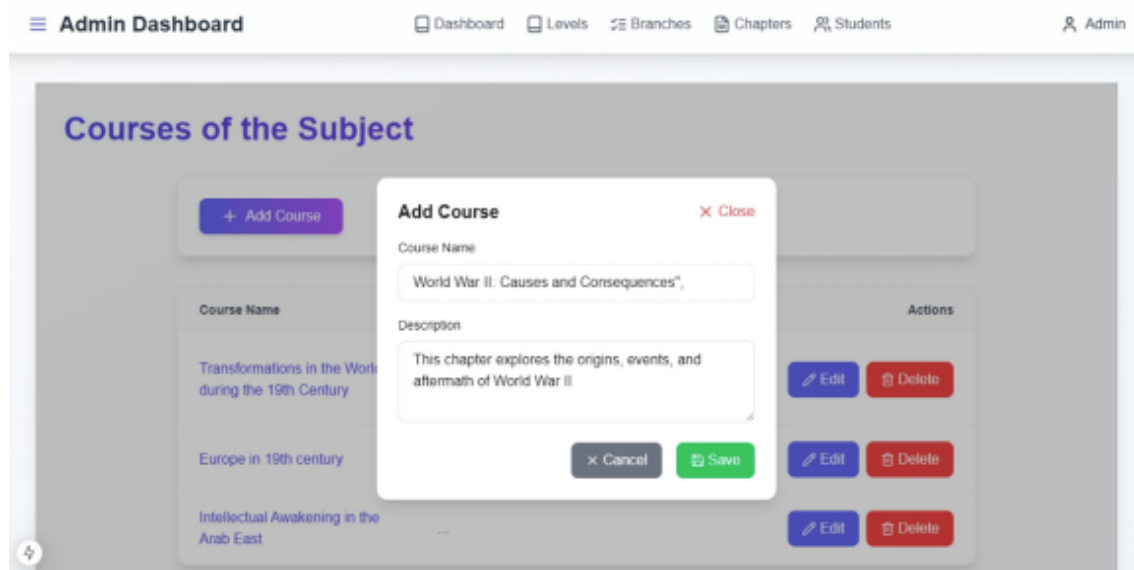


Figura 16- EduXgame Criação Curso

Na Figura 17 exibe a experiência ativa do aluno dentro do módulo de *Flashcards*. O design é imersivo e gamificado, com um temporizador e um indicador de progresso (40%) criando uma sensação de progresso com *feedback* ao todo. A mecânica é clara: o aluno deve associar conceitos (ex: “Adolf Hitler”) às suas definições corretas (ex: “Líder da Alemanha Nazi”). A disposição dos cartões na tela e a navegação inferior fixa (“Home”, “Profile”, “Stats”, “Settings”) sugerem um aplicativo móvel ou uma *interface* web muito bem-adaptada para interação tátil e focada no aprendizado por repetição e teste ativo.

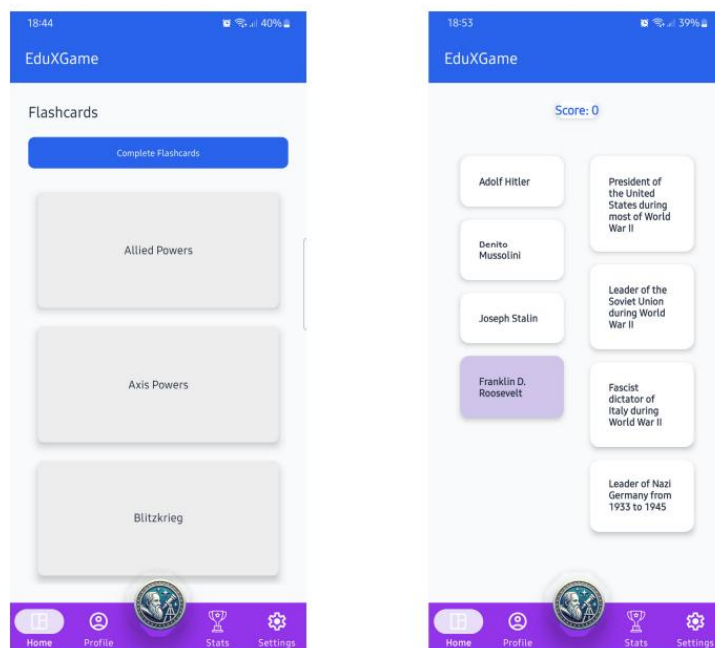


Figura 17- Criação Flashcard

A Figura 18 oferece uma visão detalhada de um capítulo específico (“*World War II: Causes and Consequences*”) a partir da perspectiva administrativa ou de planeamento. Além da descrição textual do capítulo, destaca-se a organização do conteúdo em diferentes formatos de aprendizagem quantificados: 4 *Flashcards*, 3 *quizes*, 4 exercícios de correspondência, etc. Essa categorização visual, acompanhada de botões de ação direta (“Clique para visualizar”), é uma implementação excelente, pois permite ao educador não apenas criar, mas também visualizar e gerenciar rapidamente todo o ecossistema de atividades associado a um tópico, garantindo cobertura pedagógica diversificada.

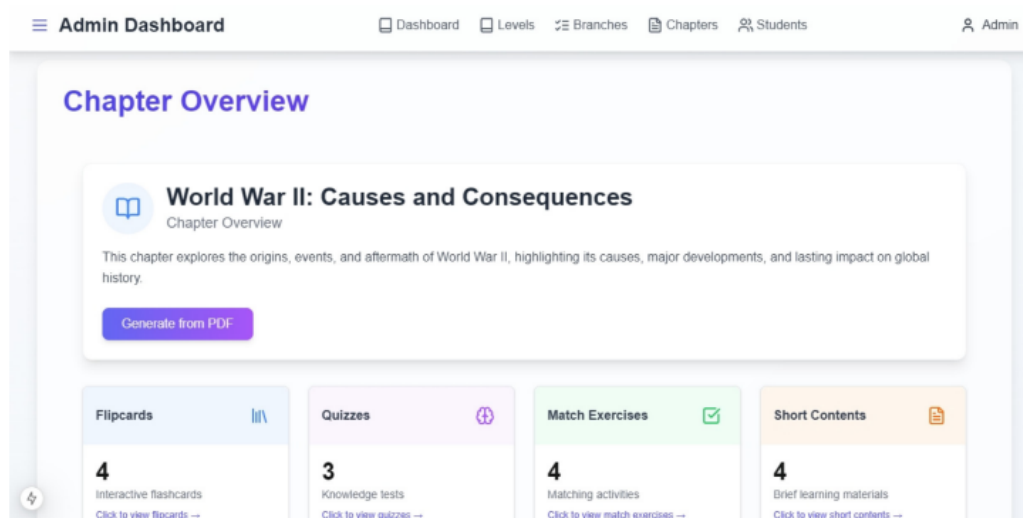


Figura 18- EduXgame Home page

Por fim a Figura 19 simula a *interface* de um *quiz* em andamento. A mecânica de jogo é evidente através do sistema de pontuação (acerto: +10; erro: -10), que fornece *feedback* imediato e quantificado. Após cada resposta, a plataforma não se limita a informar “correto” ou “incorreto”; ela oferece uma explicação contextual valiosa, reforçando o aprendizado. O design separa visualmente as questões e seus *feedbacks*, mantendo a clareza mesmo ao apresentar justificativas detalhadas. Esta abordagem transforma a avaliação em uma oportunidade de aprendizagem ativa, onde o erro é parte do processo e gera nova informação, alinhando-se a princípios eficazes de DI e gamificação.

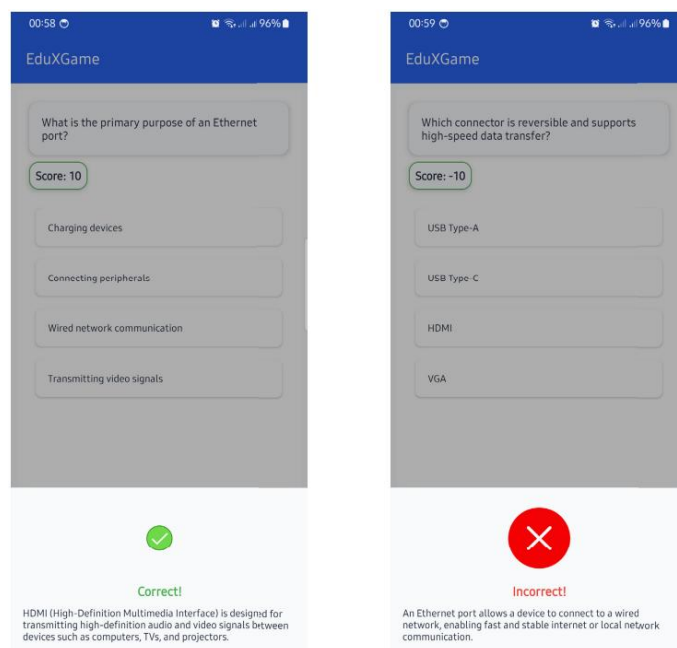


Figura 19-EduXGame sistema de feedback

Como apresentado na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, as ferramentas dividem-se em dois grupos: plataformas de *quizes* com boa gamificação mas limitadas a questionários, e ferramentas de criação de jogos que exigem conhecimentos técnicos e não incluem gestão educacional para tal foram escolhidas três aplicações existentes.

Tabela 2 Produtos existentes

Plataforma/Funcionalidades	Kahoot!	Quizizz	EduXgame
Criação de <i>quizes</i>	✓	✓	✓
Criação de jogos	✗	✗	✗
Sistema de pontos	✓	✓	✓
<i>Leaderboards/</i> classificação	✓	✓	✓
Gestão de turma/ alunos	✓	✓	✓
Competição em tempo real	✓	✓	✓
<i>Feedback</i> imediato	✓	✓	✓

Com base nessa informação, procurou-se reunir o melhor desses dois grupos: a criação de conteúdos educativos e os benefícios da gamificação no processo de aprendizagem. Uma plataforma que permita professores criar *quizes* e jogos educativos simples para os alunos, com sistemas de pontuação, rankings e gestão de turmas, que contribui para tornar a experiência de ensino mais dinâmica e

motivadora. Usando como referência as aplicações que existem e neste caso foram selecionadas para estudo.

4 Design

Neste capítulo são descritos os principais casos de uso da plataforma, as tecnologias e *frameworks* selecionados para o seu desenvolvimento, bem como as opções gráficas adotadas, incluindo a paleta de cores, os elementos visuais e a organização das *interfaces*. Estas decisões procuram assegurar uma experiência de utilização coerente, facilitando a criação e gestão de recursos educativos gamificados e promovendo uma interação simples e eficiente com o sistema.

4.1 Modelação

Os casos de uso têm como objetivo demonstrar quais as funcionalidades que têm de ser implementadas, descrevendo as interações que existem entre os diferentes tipos de utilizador e o sistema. O diagrama ilustrado na Figura 20 inclui três atores: o Aluno, o Professor e o Administrador (Admin). O Aluno e o Professor partilham a maioria das funcionalidades, sendo que o Professor possui capacidades adicionais de gestão de turmas. O Admin opera num nível privilegiado, com acesso exclusivo à gestão da plataforma e dos seus utilizadores. A escolha de atribuir ao aluno as mesmas funcionalidades base que ao professor, à exceção da gestão de turmas, baseia-se na informação retirada dos artigos analisados, nomeadamente na necessidade de os alunos terem um papel mais ativo e participativo no processo de aprendizagem.

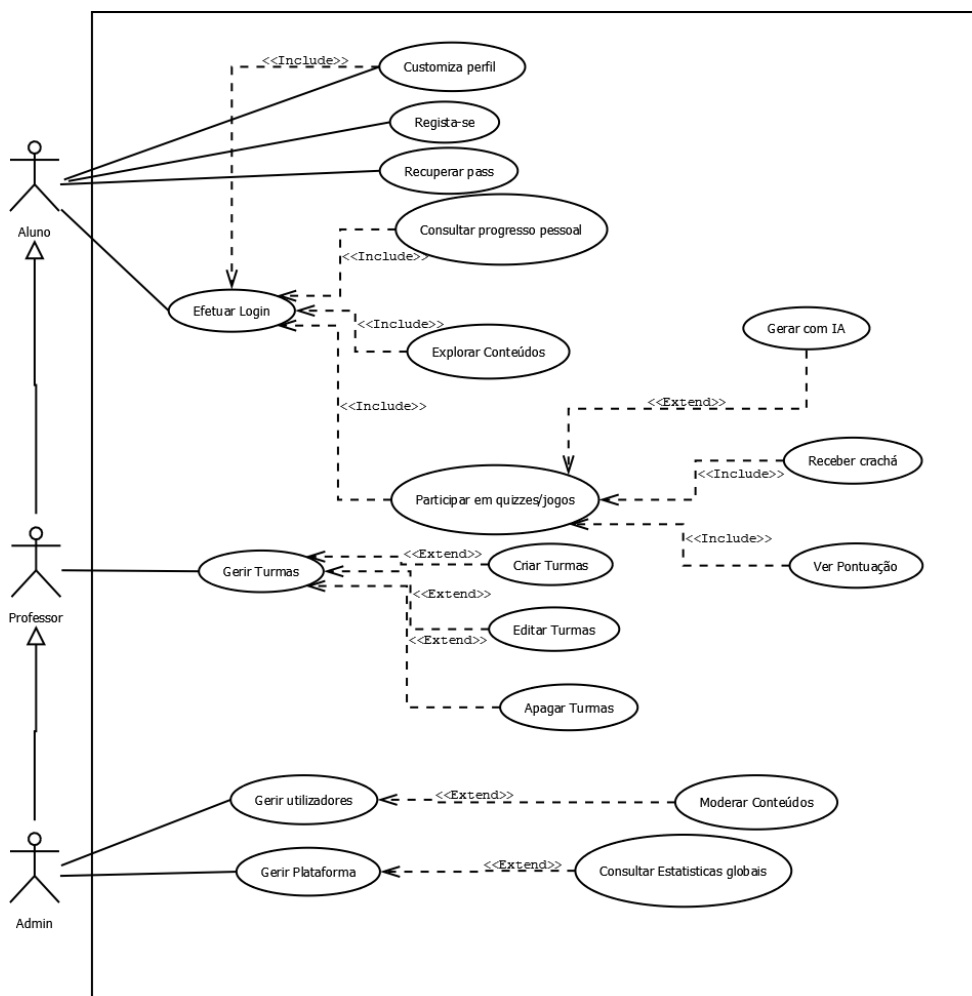


Figura 20-Casos de Uso

As decisões de implementação apresentadas traduzem os requisitos identificados ao longo do projeto numa proposta visual e funcional concreta. A escolha de uma paleta cromática inclusiva, a definição de *interfaces* intuitivas e a especificação detalhada dos casos de uso constituem os pilares de uma plataforma pensada para ser utilizável por professores com diferentes níveis de familiaridade tecnológica. Estas definições servem como plano de base para o desenvolvimento, garantindo que a solução final não apenas incorpora elementos de gamificação e IA, mas também promove a acessibilidade e a clareza na interação entre utilizadores e sistema. Os casos de uso encontram-se descritos no Anexo A.

Neste contexto, torna-se necessário definir e estruturar os diferentes perfis de utilizadores que interagem com a plataforma. Esta clarificação permite compreender como o sistema organiza permissões, responsabilidades e funcionalidades, garantindo uma gestão mais eficiente dos recursos e uma utilização mais coerente do ambiente.

A plataforma baseia-se em três perfis principais de utilizador: Administrador, Professor e Aluno. Cada um destes desempenha funções distintas, ajustadas ao seu papel no processo de ensino-aprendizagem.

O Administrador é responsável pela gestão global do sistema, incluindo a administração de utilizadores, a supervisão do funcionamento da plataforma, a configuração de parâmetros gerais e a monitorização da integridade dos dados e conteúdos.

O Professor assume o papel de criação e gestão dos recursos educativos, dispondo de ferramentas para desenvolver *quizes*, *Flashcards* e jogos educativos, organizar turmas e acompanhar o desempenho dos alunos.

O Aluno, por sua vez, é o utilizador que interage diretamente com as atividades disponibilizadas, participando em *quizes* e jogos, consultando resultados e acompanhando a sua evolução ao longo do tempo.

A definição destes perfis permite delimitar claramente as responsabilidades de cada tipo de utilizador, contribuindo para uma maior organização, segurança e adequação das funcionalidades às necessidades de cada grupo.com as entidades descritas no Anexo B.

4.2 Design técnico

O design técnico da plataforma define a estrutura que suporta o seu funcionamento, garantindo a correta integração entre os diferentes componentes do sistema e a sua coerência global. Este aspeto abrange a organização da arquitetura, a definição dos principais módulos e a forma como estes interagem entre si para assegurar o desempenho, a escalabilidade e a manutenção da aplicação. Assim, o design técnico estabelece a base necessária para a implementação das funcionalidades previstas, assegurando uma solução consistente e adaptada aos objetivos do sistema.

As tecnologias de desenvolvimento foram definidas tendo em conta os conhecimentos adquiridos ao longo da licenciatura, a adequação aos requisitos da plataforma e a compatibilidade entre os diferentes componentes do sistema. A stack tecnológica escolhida combina tecnologias web consolidadas, cobrindo tanto o lado do cliente como o lado do servidor.

Tabela 3-Tecnologias usadas

Tecnologia	Camada	Função na Plataforma
HTML [34]	Frontend	Estrutura e marcação semântica das páginas e componentes da <i>interface</i>
CSS [35]	Frontend	Estilização visual, implementação da paleta cromática inclusiva (ColorADD / WCAG) e design responsivo
JavaScript [36]	Frontend, Backend	Lógica de interação do lado do cliente, manipulação do DOM, autenticação local e comunicação assíncrona com o servidor + gestão de sessões em tempo real no backend.
Node.js [37]	Backend	Servidor backend, roteamento de APIs, acesso a dados e gestão de comunicação em tempo real.
MySQL [38]	Base de Dados	Sistema de gestão de base de dados relacional para persistência de todos os dados da plataforma

Para a cor, com base no estudo [39] e verificações no site *WebAIM* [40], a cor azul (#002eb8) é a melhor opção para *design* inclusivo porque é uma das três cores primárias do sistema, representada por um símbolo único que serve de base para identificar outras cores. O daltonismo mais comum (vermelho-verde) afeta muito menos a percepção do azul, tornando-a mais segura para a maioria dos utilizadores. Além disso, o azul é amplamente utilizado em implementações reais do código garantindo contraste e legibilidade mesmo quando combinado com branco, preto ou amarelo. Testemunhos no estudo confirmam que o azul é facilmente distinguível e, quando acompanhado do seu símbolo, elimina ambiguidades, promovendo inclusão sem discriminar. Por ser intuitivo, universal e menos problemático para daltónicos, o azul destaca-se como a cor mais confiável para aplicações acessíveis, nomeadamente foi escolhido com essa base.

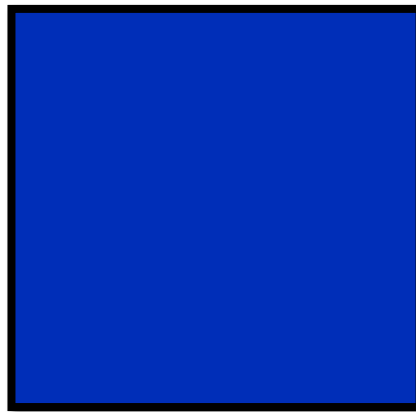


Figura 21-Cor principal website

Para as cores secundárias, e com base nos estudos previamente referenciados e nas verificações realizadas através da ferramenta WebAIM, foram selecionadas seis cores complementares ao azul primário. O Amarelo (Hex#FFC107) foi escolhido pelo seu contraste vibrante com o azul e pela sua visibilidade em todos os tipos de daltonismo, sendo indicado para botões secundários e alertas não críticos. O Branco (Hex#FFFFFF) garante contraste e legibilidade universais, sendo ideal para texto e ícones sobre o fundo azul, funcionando igualmente como cor de fundo. O Laranja (Hex#FF9800), cor energética e claramente distinta do azul, é adequado para confirmações visíveis. O Verde-claro (Hex#8BC34A) transmite as noções de "sucesso" ou "permitido", devendo ser utilizado com tons claros para evitar confusão em determinados tipos de daltonismo. O Cinzento-claro (Hex#BDBDBD) é uma cor neutra e suave, recomendada para botões inativos ou fundos secundários, sem risco de confusão com o azul. Por último, o Vermelho (Hex#F44336) tem utilização restrita a erros críticos ou ações irreversíveis, devendo ser sempre acompanhado de um ícone ou rótulo textual claro que reforce a sua função. Estas cores são todas exibidas na Figura 22.

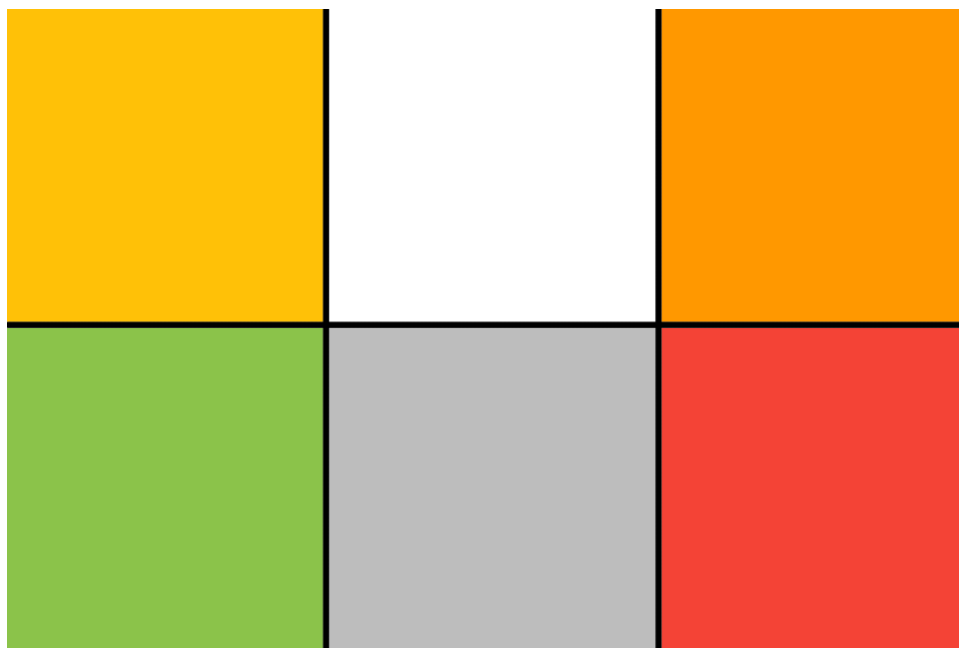


Figura 22- Palette cores questões

Ainda a apontar para abordar a questão de inclusão que se encontra dentro da *String* de pesquisa e sendo uma temática usada pelo Kahoot existirá para além das cores nas opções de resposta formas geométricas à frente de cada opção sendo estas as apresentadas na Figura 23.

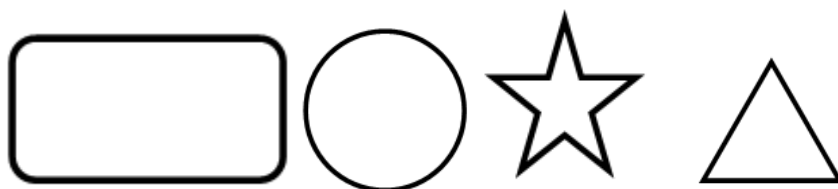


Figura 23-Formas geométricas visuais do jogo

4.3 Design de Ecrãs

O design de ecrãs define a forma como a informação e as funcionalidades da plataforma são apresentadas ao utilizador, garantindo uma interação clara, intuitiva e consistente. Este elemento centra-se na organização visual dos diferentes ecrãs, na disposição dos componentes e na navegação entre funcionalidades, de modo a facilitar a utilização do sistema. Assim, procura-se assegurar uma experiência de utilização eficiente, reduzindo a complexidade de interação e promovendo a acessibilidade às principais funções da plataforma.

A análise de ferramentas como Kahoot! [32], Quizizz [33] e EduXgame (Khaoula et al., 2025) destacou-se a importância da usabilidade para professores, que muitas

vezes têm limitações de tempo e formação técnica, o que levou à tomada de decisões de implementação fundamentais para o desenvolvimento da plataforma. Estas decisões visam criar uma ferramenta que seja poderosa, intuitiva e inclusiva.

A Figura 24 apresenta os três ecrãs que constituem o fluxo de entrada na plataforma. O primeiro ecrã corresponde à página inicial pública, que comunica de forma direta a proposta de valor da plataforma "Aprende jogando. Ensina criando." e disponibiliza dois pontos de entrada distintos: "Começar grátis", direcionado a novos utilizadores, e "Explorar", destinado a quem pretende conhecer os conteúdos disponíveis antes de se registar. A secção inferior da *landing page* apresenta os quatro pilares funcionais da plataforma *Quizes*, Tempo real, Gamificação e IA do *Claude.ia* de forma sintética e visualmente organizada, permitindo ao utilizador compreender rapidamente o âmbito da ferramenta. O segundo ecrã corresponde ao formulário de autenticação, que permite ao utilizador entrar na plataforma com as suas credenciais ou aceder em modo de demonstração, com a possibilidade de seleccionar o perfil Professor ou Aluno logo nesta fase, condicionando a experiência subsequente. O terceiro ecrã apresenta o formulário de registo, onde o utilizador define o seu tipo de conta, introduz os dados pessoais e cria as suas credenciais de acesso. A separação clara entre os perfis de Professor e Aluno desde o momento do registo é uma decisão de design deliberada, que permite personalizar a experiência e as funcionalidades disponíveis para cada tipo de utilizador desde o primeiro acesso.

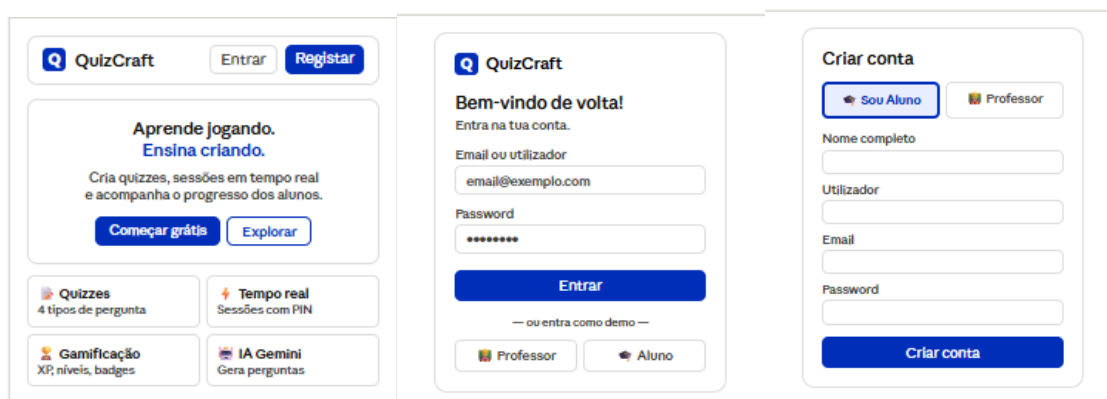


Figura 24- HOME PAGE & AUTENTICAÇÃO

A Figura 25 ilustra os painéis de controlo correspondentes aos dois perfis de utilizador da plataforma. O *dashboard* do professor, apresentado à esquerda, oferece uma visão agregada da atividade pedagógica, exibindo em destaque o número total de *quizes* criados, turmas ativas, sessões realizadas e alunos registados. Adicionalmente, apresenta um ranking dos alunos com melhor desempenho, promovendo o acompanhamento do progresso coletivo da turma. A navegação lateral inclui acesso direto às secções de Novo conteúdo, Turmas e Sessões, garantindo um fluxo de trabalho eficiente para o docente. O *dashboard* do aluno, apresentado à direita, adota uma lógica de progressão individual, exibindo

o nível atual, os pontos de experiência acumulados (XP), o número de jogos realizados e a pontuação total. A presença de um campo para introdução de *PIN* permite ao aluno entrar diretamente numa sessão ativa lançada pelo professor, reproduzindo o modelo de acesso rápido já familiar em plataformas como o Kahoot!. A navegação do aluno inclui ainda acesso às secções de Explorar conteúdos, Stats e Badges, reforçando a dimensão de progressão e conquista que caracteriza a abordagem gamificada da plataforma.

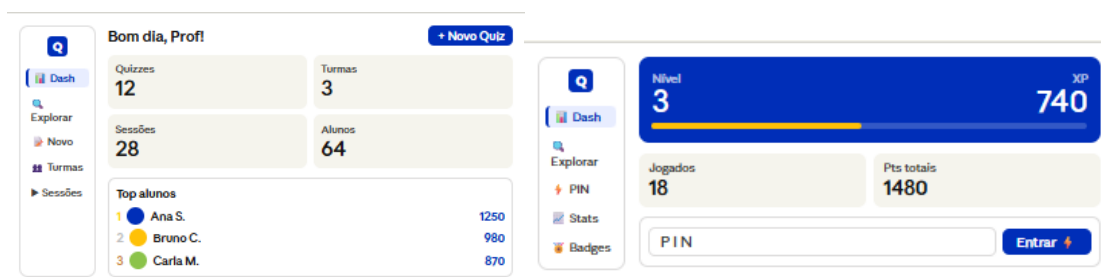


Figura 25-Dashboards

A Figura 26 apresenta a *interface* de criação de conteúdos, organizada em dois painéis complementares. O painel principal, à esquerda, corresponde ao editor de *quizes*, onde o professor pode definir o título da atividade e adicionar perguntas de diferentes tipologias Escolha Múltipla, Verdadeiro/Falso e Resposta Aberta, configurando para cada questão a pontuação atribuída e o tempo de resposta disponível. A *interface* adota uma lógica sequencial e modular, permitindo ao docente construir o *quiz* de forma progressiva sem necessidade de formação técnica específica. O painel da direita corresponde ao assistente de geração de conteúdo com IA, que permite ao professor introduzir um texto ou matéria e indicar o número de perguntas a gerar automaticamente. Esta funcionalidade reduz significativamente o tempo de preparação de atividades, respondendo diretamente à necessidade identificada na revisão da literatura de ferramentas que aliviem a carga de trabalho dos docentes. Os itens gerados são apresentados de forma editável, permitindo ao professor rever, ajustar e selecionar as perguntas antes de as incorporar no *quiz*. A existência de separadores para diferentes tipos de conteúdo *quiz*, *Flashcards*, Correspondência e Jogo no topo do editor evidencia a versatilidade da plataforma, que vai além da criação de questionários tradicionais.



Figura 26-Criação quiz

A Figura 27 detalha dois dos modos de criação de conteúdo disponíveis no separador Flash e Correspondência. No modo Flashcard, o professor define pares de conceito/definição com a frente e o verso do cartão, criando materiais de estudo baseados em repetição espaçada, uma técnica com comprovada eficácia na consolidação de conhecimento. No modo de Correspondência ou par ordenado, o professor associa elementos de duas colunas, criando exercícios de correspondência, que promovem a compreensão de relações entre conceitos. Ambos os formatos foram concebidos para serem preenchidos de forma rápida e intuitiva, com campos claramente identificados, minimizando a curva de aprendizagem para o docente e maximizando o tempo dedicado à construção pedagógica do conteúdo.



Figura 27-Flashcard

A Figura 28 ilustra o fluxo completo de uma sessão em tempo real, desde o lançamento pelo professor até à experiência do aluno durante o jogo. No painel de lançamento, o professor seleciona o *quiz* pretendido, associa-o a uma turma e escolhe o modo de jogo neste caso, Tempo Real, iniciando a sessão com um clique.

É gerado automaticamente um código de sessão alfanumérico (no exemplo, ABC123) e um URL de acesso direto, que os alunos utilizam para entrar na sala virtual, sendo o número de participantes atualizado em tempo real. Durante o jogo, o aluno visualiza a pergunta atual, o número da questão, o tempo restante e a pontuação acumulada, podendo selecionar a resposta entre as opções apresentadas, cada uma identificada por uma letra e uma forma geométrica para garantir acessibilidade a utilizadores com dificuldades na perceção de cor. Após cada resposta, é apresentado *feedback* imediato com indicação de acerto ou erro, a variação de pontuação e o total acumulado, seguido da classificação parcial da sessão. Este ciclo de *feedback* contínuo, alinhado com os princípios de gamificação identificados na revisão da literatura, visa manter o envolvimento dos alunos e reforçar a aprendizagem através da competição saudável e da consciência do progresso individual.

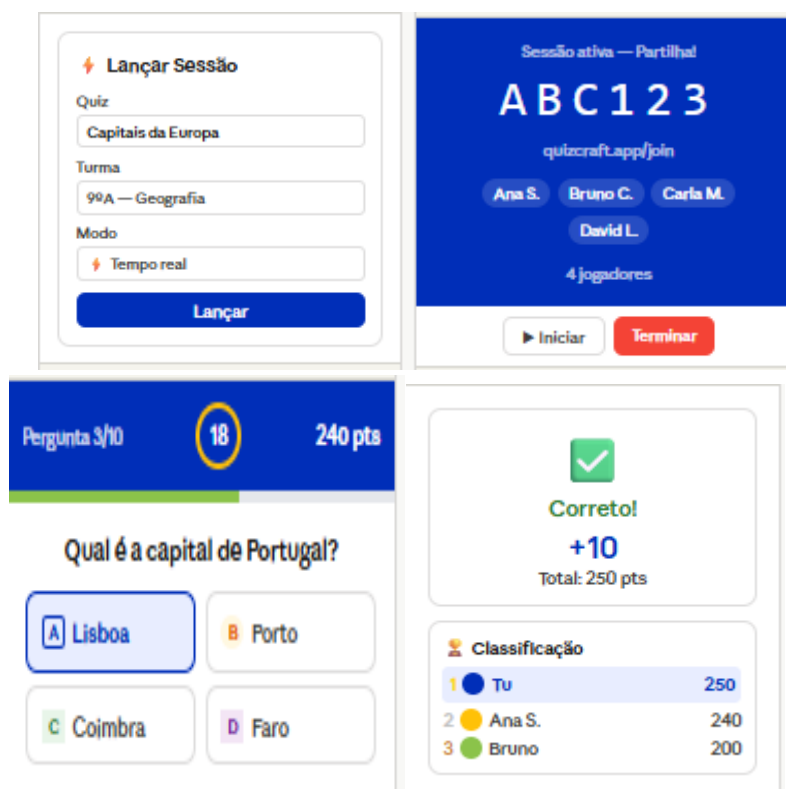


Figura 28-Cenário de aplicação

A Figura 29 apresenta os ecrãs relativos ao sistema de pontuação, progressão e conquistas da plataforma, componentes centrais da dimensão de gamificação. O painel de resultados da sessão, à esquerda, exibe o número de participantes, a média de desempenho da turma e o pódio dos três melhores alunos, fornecendo ao professor uma visão imediata dos resultados coletivos, com a possibilidade de exportar os dados em formato CSV para análise posterior. O ecrã central apresenta o perfil de progressão do aluno, com indicadores de nível atual, XP total necessário para o nível seguinte, número de respostas corretas e erradas, e o histórico das atividades recentes com as respetivas pontuações. Por fim, o ecrã à direita

apresenta o sistema de crachás (badges), onde o aluno visualiza as conquistas já desbloqueadas como a realização do primeiro *quiz* ou a participação em sessões consecutivas e o seu perfil resumido. Este sistema de recompensas, fundamentado nos princípios de DI analisados nos artigos revistos, visa reforçar a motivação extrínseca nas fases iniciais de utilização, promovendo gradualmente a motivação intrínseca à medida que o aluno consolida hábitos de participação e estudo.

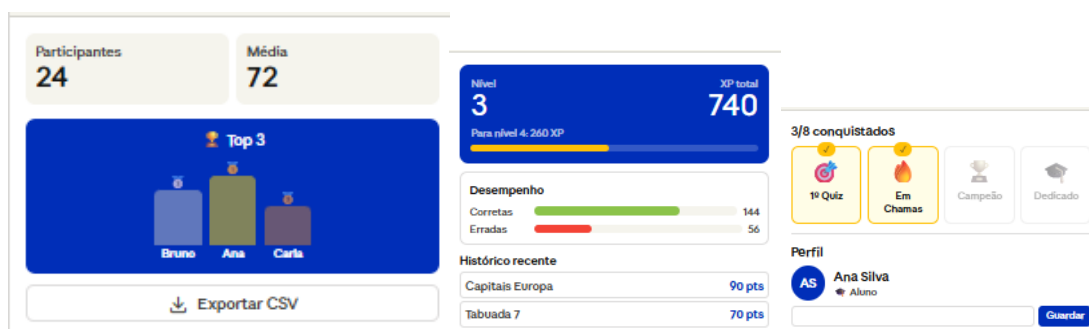


Figura 29-Sistema Pontuação crachás

A análise comparativa das plataformas Kahoot!, Quizizz/Wayground e EduXgame, conjugada com os requisitos identificados na revisão da literatura, permitiu consolidar um conjunto de decisões de implementação que orientarão o desenvolvimento da plataforma proposta. A definição de uma arquitetura centrada no utilizador professor e aluno, a adoção de uma paleta cromática inclusiva fundamentada em critérios de acessibilidade, a especificação detalhada dos casos de uso e a conceção de *interfaces* intuitivas constituem os alicerces de uma solução que pretende superar as limitações identificadas nas ferramentas existentes. Em particular, destaca-se a preocupação em equilibrar a dimensão lúdica com a dimensão pedagógica, garantindo que os mecanismos de gamificação sistemas de pontuação, badges, rankings e *feedback* imediato estejam sempre subordinados a objetivos de aprendizagem concretos. O planeamento apresentado estabelece, assim, uma base sólida para a fase de desenvolvimento que se seguirá, assegurando coerência entre a fundamentação teórica, a análise de ferramentas e as opções de design adotadas.

5 Conclusão e Trabalho Futuro

O presente trabalho, desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Projeto I da Licenciatura em Informática e Multimédia, constitui a primeira fase de um projeto mais amplo que visa o desenvolvimento de uma plataforma digital gamificada para apoio ao processo de ensino-aprendizagem em contexto escolar.

Ao longo do relatório, percorreu-se um trajeto metodológico estruturado em três momentos. Num primeiro momento, a revisão sistemática da literatura, conduzida segundo a metodologia PRISMA, permitiu identificar o estado da arte da gamificação no ensino, mapear as necessidades reais dos professores e fundamentar teoricamente as opções de design subsequentes. Os resultados evidenciaram que, apesar do crescente interesse académico pela temática particularmente evidente a partir de 2021, persistem lacunas significativas no que respeita a plataformas que integrem de forma explícita gamificação, criação de recursos educativos e princípios de design inclusivo. Num segundo momento, a análise comparativa de ferramentas existentes Kahoot!, Quizizz/Wayground e EduXgame possibilitou a identificação de boas práticas de usabilidade, organização de conteúdo e implementação de mecânicas de gamificação, bem como de oportunidades de diferenciação para a solução proposta. Num terceiro momento, as decisões de design e planeamento apresentadas abrangendo a definição de casos de uso, a paleta cromática inclusiva e o *layout* visual das principais *interfaces* traduziram os requisitos levantados numa proposta conceptual coerente e fundamentada.

O projeto demonstra que existe uma oportunidade real para o desenvolvimento de uma plataforma que combine a simplicidade das ferramentas de questionários com a flexibilidade e o envolvimento da criação de jogos educativos, respondendo às limitações identificadas nas soluções atualmente disponíveis.

Reconhece-se, contudo, que o presente relatório se limita à fase de investigação, análise e planeamento conceptual, não incluindo ainda a implementação funcional da plataforma. O trabalho futuro, prevê o desenvolvimento do protótipo, a integração de funcionalidades avançadas de IA, a operacionalização dos princípios UDL e a validação da solução em contexto educativo real. Só através desses ciclos de teste e iteração será possível avaliar com rigor o impacto efetivo da plataforma na motivação, no envolvimento e nos resultados de aprendizagem dos alunos.

Em suma, este trabalho representa um contributo para a reflexão sobre o papel das tecnologias gamificadas no ensino, estabelecendo uma base para o desenvolvimento que se seguirá na fase subsequente do projeto.

Como passos seguintes a prioridade consiste no desenvolvimento do protótipo funcional, que implicará a implementação das *interfaces* e funcionalidades core já definidas na fase de planeamento. Em paralelo, deverá ser iniciada a integração de

funcionalidades avançadas, nomeadamente o assistente de criação com IA para geração de perguntas e atividades a partir de materiais fornecidos pelo professor, mecânicas de jogo mais diversificadas incluindo missões, badges personalizáveis e narrativas simples e painéis analíticos que permitam ao professor acompanhar o progresso individual e coletivo da turma.

Numa fase subsequente, deverão ser operacionalizados os princípios do UDL na plataforma, assegurando opções de representação, ação e envolvimento adaptadas a diferentes necessidades dos utilizadores. A validação da solução será assegurada através de ciclos de teste e iteração com professores e alunos, com o objetivo de recolher *feedback* sobre a *interface* e o fluxo de trabalho, e de corrigir os problemas identificados antes do lançamento. Seguir-se-á a condução de um estudo piloto em contexto educativo real, implementado numa ou mais turmas em colaboração com docentes, que permitirá avaliar o impacto efetivo da plataforma na motivação, no envolvimento e nos resultados de aprendizagem dos alunos. Com base nos dados recolhidos, a plataforma será refinada e a sua arquitetura técnica planeada para suportar um número crescente de utilizadores e a integração com sistemas de gestão de aprendizagem (LMS) já existentes nas escolas.

6 Bibliografia

- [1] L. D. Rosen, L. Mark Carrier, and N. A. Cheever, "Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying," *Comput. Human Behav.*, vol. 29, no. 3, pp. 948–958, May 2013, doi: 10.1016/J.CHB.2012.12.001.
- [2] A. Gazzaley and L. Rosen, "The Distracted Mind: Ancient Brains in a High-Tech World - Adam Gazzaley, Larry D. Rosen - Google Books," *Prof. Saf.*, pp. 1–304, 2017, Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=o8sbDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=The+Distracted+Mind+-+Ancient+Brains+in+a+High-Tech+World&ots=dkDqQL7ViL&sig=5GhsQnwl-WaM214wqMtgGb2gQZg&redir_esc=y#v=onepage&q=The+Distracted+Mind+-+Ancient+Brains+in+a+High-Te
- [3] "Centre for Educational Research and Innovation (CERI) | OECD." Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://www.oecd.org/en/about/programmes/centre-for-educational-research-and-innovation-ceri.html>
- [4] "Transformation, Technology, and Education." Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://hippasus.com/resources/tte/>
- [5] S. Higgins, Z. Xiao, and M. Katsipatakis, "The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation. Full Report," *Education Endowment Foundation*, Nov. 2012.
- [6] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From *game design* elements to gamefulness: Defining 'gamification,'" *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011*, pp. 9–15, 2011, doi: 10.1145/2181037.2181040;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION.
- [7] B. Renaud, Christian; Wagoner, "The Gamification of Learning," *Principal Leadership*, vol. 12, pp. 56–59, 2011, Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://www.wiley.com/en-us/The+Gamification+of+Learning+and+Instruction%3A+Game-based+Methods+and+Strategies+for+Training+and+Education-p-9781118096345>
- [8] J. Hamari, J. Koivisto, and H. Sarsa, "Does gamification work? - A literature review of empirical studies on gamification," *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 3025–3034, 2014, doi: 10.1109/HICSS.2014.377.
- [9] A. Clark, "Learning *Online* with Games , Simulations , Strategies for *Online* Instruction," 2009, Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://www.wiley.com/en-us/Learning+Online+with+Games%2C+Simulations%2C+and+Virtual+Worlds%3A+Strategies+for+Online+Instruction-p-9780470438343>

- [10] M. S. Geremias, I. Gasparini, and E. Maschio, "Um Estudo de Caso com Professores do Ensino Fundamental Acerca de *Game learning analytics*," pp. 102–116, Dec. 2025, doi: 10.5753/CBIE_ESTENDIDO.2025.14058.
- [11] K. Robson, K. Plangger, J. H. Kietzmann, I. McCarthy, and L. Pitt, "Is it all a game? Understanding the principles of gamification," *Bus. Horiz.*, vol. 58, no. 4, pp. 411–420, Jul. 2015, doi: 10.1016/J.BUSHOR.2015.03.006.
- [12] F. F. H. Nah, Q. Zeng, V. R. Telaprolu, A. P. Ayyappa, and B. Eschenbrenner, "Gamification of Education: A Review of Literature," *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 8527 LNCS, pp. 401–409, 2014, doi: 10.1007/978-3-319-07293-7_39.
- [13] "CAST Universal Design for Learning Guidelines." Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://udlguidelines.cast.org/>
- [14] M. Sailer, J. U. Hense, S. K. Mayr, and H. Mandl, "How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific *game design* elements on psychological need satisfaction," *Comput. Human Behav.*, vol. 69, pp. 371–380, Apr. 2017, doi: 10.1016/J.CHB.2016.12.033.
- [15] "Initial Efficacy Study of Classcraft, A Gamified Approach to Classroom Management | IES." Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://ies.ed.gov/use-work/awards/initial-efficacy-study-classcraft-gamified-approach-classroom-management>
- [16] P. Kaur, H. Kumar, and S. Kaushal, "Conceptual *Framework* of an Intelligent Tutor for Teaching English Grammar to High School Students," in *Proceedings of the 11th International Conference on Education Technology and Computers*, in ICETC '19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020, pp. 64–70. doi: 10.1145/3369255.3369309.
- [17] M. J. Page *et al.*, "PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews," *BMJ*, vol. 372, Mar. 2021, doi: 10.1136/BMJ.N160.
- [18] Z. Luo, "Determinants of the perceived usefulness (PU) in the context of using gamification for classroom-based ESL teaching: A scale development study," *Educ. Inf. Technol. (Dordr.)*, vol. 28, no. 4, pp. 4741–4768, Apr. 2023, doi: 10.1007/s10639-022-11409-6.
- [19] A. Khaoula, L. Mohamed, E. Aya, A. O. Younes, L. M. Driss, and O. Mustapha, "EduXgame: Gamified learning for secondary education," *SOFTWARE IMPACTS*, vol. 24, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.simpa.2025.100761.
- [20] M. A. Alsubhi, N. Sahari, and T. S. M. T. Wook, "A Conceptual Engagement *Framework* for Gamified *E-learning* Platform Activities," *INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING TECHNOLOGIES IN LEARNING*, vol. 15, no. 22, pp. 4–23, 2020, doi: 10.3991/ijet.v15i22.15443.
- [21] I. Araujo and A. A. Carvalho, "Enablers and Difficulties in the Implementation of Gamification: A Case Study with *Teachers*," *Educ. Sci. (Basel)*, vol. 12, no. 3, Mar. 2022, doi: 10.3390/educsci12030191.

- [22] Z. Luo, C. Brown, and B. O'Steen, "Factors contributing to *teachers'* acceptance intention of gamified learning tools in secondary schools: An exploratory study," *Educ. Inf. Technol. (Dordr.)*, vol. 26, no. 5, pp. 6337–6363, Sep. 2021, doi: 10.1007/s10639-021-10622-z.
- [23] M. A. Alsubhi, N. S. Ashaari, and T. S. M. T. Wook, "Design and Evaluation of an Engagement *Framework* for *e-learning* Gamification," *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED COMPUTER SCIENCE AND APPLICATIONS*, vol. 12, no. 9, pp. 411–417, Sep. 2021.
- [24] J. Mayrhofer, R. Weinhandl, S. Baldinger, V. Bleckenwegner, and V. Riegler, "Current state of gamification design in secondary mathematics education: a systematic literature review," *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, Nov. 2025, doi: 10.1080/0020739X.2025.2555333.
- [25] J. Dah *et al.*, "Gamification Equilibrium: The Fulcrum for Balanced Intrinsic Motivation and Extrinsic Rewards in Electronic Learning Systems," *INTERNATIONAL JOURNAL OF SERIOUS GAMES*, vol. 10, no. 3, pp. 83–116, Sep. 2023, doi: 10.17083/ijsg.v10i3.633.
- [26] Y. Liu, J. T. D. Ng, X. Hu, Z. Ma, and X. Lai, "Adopt or abandon: Facilitators and *barriers* of in-service *teachers'* integration of *game learning analytics* in K–12 classrooms?," *Comput. Educ.*, vol. 209, p. 104951, Feb. 2024, doi: 10.1016/J.COMPEDU.2023.104951.
- [27] A. Ghai and U. Tandon, "Integrating gamification and instructional design to enhance usability of *online* learning," *Educ. Inf. Technol. (Dordr.)*, vol. 28, no. 2, pp. 2187–2206, Feb. 2023, doi: 10.1007/s10639-022-11202-5.
- [28] H. A. Yamani, "A Conceptual *Framework* for Integrating Gamification in eLearning Systems Based on Instructional Design Model," *INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING TECHNOLOGIES IN LEARNING*, vol. 16, no. 4, pp. 14–33, 2021, doi: 10.3991/ijet.v16i04.15693.
- [29] B. Kapralos, "Learning about serious *game design* and development at the K-12 level," *INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND LEARNING TECHNOLOGY*, vol. 38, no. 3, pp. 316–327, Jun. 2021, doi: 10.1108/IJILT-01-2021-0003.
- [30] G. M. Troiano *et al.*, "CT4ALL: Towards Putting *Teachers* in the Loop to Advance Automated Computational Thinking Metric Assessments in *Game-based learning*," in *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, in CHI '25. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2025. doi: 10.1145/3706598.3713368.
- [31] T. Vaughan, *Multimedia: Making It Work*, 8th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2011.
- [32] "Home - Kahoot!" Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://create.kahoot.it/>
- [33] "Wayground." Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://wayground.com/admin>

- [34] "HTML Living Standard". Accessed: Feb. 3, 2026 Available: <https://html.spec.whatwg.org/>. Acedido em: 18 jun. 2026.
- [35] World Wide Web Consortium (W3C), "Cascading Style Sheets (CSS)". Accessed: Feb. 3, 2026 Available: <https://www.w3.org/Style/CSS/>.
- [36] Mozilla Developer Network (MDN), "JavaScript Guide". Accessed: Feb. 3, 2026 Available: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>.
- [37] OpenJS Foundation, "Node.js Documentation". Accessed: Feb. 3, 2026 Available: <https://nodejs.org/docs/latest/api/>.
- [38] Oracle Corporation, "MySQL 8.0 Reference Manual". Accessed: Feb. 3, 2026 Available: <https://dev.mysql.com/doc/>.
- [39] I. Galileu, "ColorADD O ALFABETO DA COR-SOBRE NÓS-"ONE OF THE 40 IDEAS THAT ARE GOING TO MAKE A BETTER WORLD"," 2016, Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-educacao-e-ciencia/mantenha-se-atualizado/20130327-mec->
- [40] "WebAIM: Contrast Checker." Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://webaim.org/resources/contrastchecker/>

Anexo A

Nome do Caso de Uso: Customizar Perfil

Ator: Aluno ou Professor

Pré-Condição: Ter efetuado *login*

Garantia Mínima: Mostrar mensagem de erro se a personalização falhar

Sucesso Garantido: Perfil atualizado com sucesso

Trigger: Utilizador seleciona “Customizar perfil”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Utilizador acessa a página do perfil
2. Seleciona opção de edição
3. Altera informações (ex: foto, bio, preferências)
4. Confirma alterações
5. Sistema salva as alterações

Extensões:

4.a. Dados inválidos

4.a.1. Sistema exhibe erro e solicita correção

Nome do Caso de Uso: Registrar-se

Ator: Aluno ou Professor

Pré-Condição: Não ter conta no sistema

Garantia Mínima: Mensagem de erro se o registo falhar

Sucesso Garantido: Nova conta criada

Trigger: Utilizador seleciona “Registrar-se”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Utilizador preenche formulário de registo
2. Sistema valida dados
3. Confirmação por email
4. Conta criada com sucesso

Extensões:

2.a. Email já existe

2.a.1. Sistema informa e solicita novo email

Nome do Caso de Uso: Recuperar Password

Ator: Aluno ou Professor

Pré-Condição: Ter conta registada

Garantia Mínima: Mensagem de erro se a recuperação falhar

Sucesso Garantido: Link de recuperação enviado

Trigger: Utilizador seleciona “Recuperar password”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Utilizador insere email
2. Sistema envia link de recuperação
3. Utilizador redefine a password

Extensões:

- 1.a. Email não encontrado
 - 1.a.1. Sistema informa que o email não está registado

Nome do Caso de Uso: Consultar Progresso Pessoal

Ator: Aluno ou Professor

Pré-Condição: Estar autenticado e ter atividade registada

Garantia Mínima: Exibir mensagem se não houver dados

Sucesso Garantido: Exibir gráficos/estatísticas de progresso

Trigger: Utilizador seleciona “Consultar Progresso Pessoal”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Acesso à *dashboard* de progresso
2. Sistema carrega dados de atividades, *quizes*, etc.
3. Exibição visual do progresso

Extensões: -

Nome do Caso de Uso: Efetuar *Login*

Ator: Aluno ou Professor ou Admin

Pré-Condição: Ter conta criada

Garantia Mínima: Mensagem de erro se *login* falhar

Sucesso Garantido: Acesso à plataforma concedido

Trigger: Utilizador insere as credenciais e clica em “*Login*”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Inserir email e *password*
2. Sistema valida credenciais
3. Redirecionamento para a página inicial

Extensões:

2.a. Credenciais inválidas

2.a.1. Sistema exhibe mensagem de erro

Nome do Caso de Uso: Explorar Conteúdos

Ator: Aluno ou Professor

Pré-Condição: Estar autenticado

Garantia Mínima: Exibir mensagem se não houver conteúdos

Sucesso Garantido: Lista de conteúdos exibida

Trigger: Utilizador seleciona “Explorar Conteúdos”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Sistema carrega conteúdos disponíveis
2. Utilizador navega e filtra conteúdos
3. Seleciona conteúdo para visualizar

Extensões: -

Nome do Caso de Uso: Gerar Conteúdo com IA

Ator: Aluno ou Professor

Pré-Condição: Estar autenticado e na secção de conteúdos

Garantia Mínima: Mensagem de erro se a geração falhar

Sucesso Garantido: Conteúdo gerado e salvo

Trigger: Professor seleciona “Gerar com IA”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Professor insere tema ou parâmetros
2. Sistema gera conteúdo via IA
3. Conteúdo é disponibilizado para uso

Extensão: -

Nome do Caso de Uso: Participar em Quizes/Jogos

Ator: Aluno

Pré-Condição: Estar autenticado e haver *quizes* disponíveis

Garantia Mínima: Mensagem de erro se não conseguir participar

Sucesso Garantido: Quiz/jogo iniciado e concluído

Trigger: Aluno seleciona um *quiz*/jogo

Cenário Principal de Sucesso:

1. Escolher *quiz*/jogo
2. Responder perguntas/completar tarefas
3. Submeter respostas
4. Sistema regista pontuação

Extensão: -

Nome do Caso de Uso: Criar *Quizes*/Jogos

Ator: Professor

Pré-Condição: Estar autenticado

Garantia Mínima: Mensagem de erro se a criação falhar

Sucesso Garantido: *Quiz*/jogo criado e publicado

Trigger: Professor seleciona “Criar *quiz*/jogo”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Professor define tipo, perguntas e regras
2. Sistema valida estrutura
3. *Quiz*/jogo é guardado e disponibilizado

Extensão: -

Nome do Caso de Uso: Ver Pontuação

Ator: Aluno ou Professor

Pré-Condição: Ter participação ou *quizes* criados

Garantia Mínima: Exibir mensagem se não houver pontuação

Sucesso Garantido: Exibir pontuações detalhadas

Trigger: Utilizador seleciona “Ver Pontuação”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Sistema carrega resultados
2. Exibe *ranking* ou estatísticas individuais

Extensão: -

Nome do Caso de Uso: Criar Turma

Ator: Professor ou Admin

Pré-Condição: Estar autenticado

Garantia Mínima: Mensagem de erro se a criação falhar

Sucesso Garantido: Turma criada e código gerado

Trigger: Professor seleciona “Criar Turma”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Professor define nome, disciplina, etc.
2. Sistema gera código único
3. Turma é criada e visível no perfil

Extensão: -

Nome do Caso de Uso: Editar Turma

Ator: Professor ou Admin

Pré-Condição: Turma existente

Garantia Mínima: Mensagem de erro se a edição falhar

Sucesso Garantido: Turma atualizada

Trigger: Professor seleciona “Editar Turma”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Professor acede a turma
2. Modifica informações
3. Confirma alterações

Extensões:

- 2.a. Dados inválidos
 - 2.a.1. Sistema exhibe erro

Nome do Caso de Uso: Apagar Turma

Ator: Professor ou Admin

Pré-Condição: Turma existente

Garantia Mínima: Mensagem de erro se não for possível apagar

Sucesso Garantido: Turma removida do sistema

Trigger: Professor seleciona “Apagar Turma”

Cenário Principal de Sucesso:

1. Sistema solicita confirmação
2. Professor confirma
3. Turma e dados relacionados são removidos

Extensão: -

Nome do Caso de Uso: Gerir Utilizadores

Ator: Admin

Pré-Condição: Estar autenticado como administrador

Garantia Mínima: Mensagem de erro se a operação falhar

Sucesso Garantido: Operação sobre o utilizador realizada com sucesso

Trigger: Admin seleciona "Gerir Utilizadores"

Cenário Principal de Sucesso:

1. Admin acede à lista de utilizadores registados
2. Seleciona o utilizador sobre o qual pretende atuar
3. Cria, edita ou remove a conta conforme necessário
4. Sistema confirma a operação realizada

Extensões:

Nome do Caso de Uso: Moderar Conteúdos

Ator: Admin

Pré-Condição: Existirem conteúdos publicados na plataforma

Garantia Mínima: Mensagem informativa se não existirem conteúdos a moderar

Sucesso Garantido: Conteúdo aprovado ou removido com sucesso

Trigger: Admin deteta conteúdo pendente de moderação em Gerir Utilizadores

Cenário Principal de Sucesso:

1. Admin acede à lista de conteúdos publicados ou pendentes
2. Analisa o conteúdo em questão
3. Aprova ou remove o conteúdo da plataforma
4. Sistema atualiza o estado do conteúdo e notifica o autor se aplicável

Extensões:

Nome do Caso de Uso: Gerir Plataforma

Ator: Admin

Pré-Condição: Estar autenticado como administrador

Garantia Mínima: Mensagem de erro se a operação falhar

Sucesso Garantido: Configurações da plataforma atualizadas com sucesso

Trigger: Admin seleciona "Gerir Plataforma"

Cenário Principal de Sucesso:

1. Admin acede ao painel de configurações globais
2. Ajusta os parâmetros pretendidos

3. Sistema guarda e aplica as alterações

Extensões:

Nome do Caso de Uso: Consultar Estatísticas Globais

Ator: Admin

Pré-Condição: Existirem dados de utilização registados na plataforma

Garantia Mínima: Mensagem informativa se não existirem dados disponíveis

Sucesso Garantido: Estatísticas globais da plataforma exibidas com sucesso

Trigger: Admin acede a Consultar Estatísticas Globais a partir de Gerir Plataforma

Cenário Principal de Sucesso:

1. Admin seleciona a opção de consulta de estatísticas
2. Sistema carrega os dados globais de utilização
3. Estatísticas são apresentadas de forma visual e organizada

Anexo B

Tabela 4-Modelo identidade

Entidade	Atributos Principais	Relações
Users	id_user(INT), tipo_user(ENUM), ativo, nome_completo, username, password, email, telefone	Disciplinas, alunos_disciplinas, <i>Quizes</i> , Sesseoes, Participacoes, utilizadores_badges, Progresso, <i>Leaderboard</i> , Tokens
Disciplinas	id, nome, professor_id, codigo_acesso	alunos_disciplinas, <i>Quizes</i> , Sesseoes
alunos_disciplinas	alunos_id, disciplina_id	Disciplinas, Users
Quizes	id, titulo, descricao, imagem_capa, tipo, disciplina_id, publico, gerado_por_ia, data_criacao, data_atualizacao	Disciplinas, Users, Sesseoes
Sesseoes	id, <i>quiz_id</i> , criador_id, codigo_sala, disciplina_id, modo, estado, data_inicio, data_fimd, codigo_sala,	Disciplinas, Users, <i>Quizes</i> , Participacoes, <i>Leaderboard</i>
Participacoes	id, sessao_id, utilizador_id, data_inicio, data_fim, pontuacao_total, completado	Sesseoes, Users
Badges	id, nome, descricao, icone_url, condicao	utilizadores_badges
utilizadores_badges	utilizador_id, badge_id, data_obtencao	Users, Badges

Entidade	Atributos Principais	Relações
Progresso	id, utilizador_id, pontuacao_total, <i>quizes_jogados</i> , respostas_corretas, respostas_erradas, nivel, xp	Users
<i>Leaderboard</i>	id, sessao_id, utilizador_id, pontuacao, posicao, data_registo	Users, Sessao
Tokens	id, utilizador_id, token, tipo, expira_em, usado	Users