



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS FLORIANO
TECNÓLOGO EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

MATEUS COSTA BEZERRA

PLATAFORMA GAMIFICADA PARA AUXÍLIO NA AVALIAÇÃO DE
ESTUDANTES

FLORIANO

2025

MATEUS COSTA BEZERRA

PLATAFORMA GAMIFICADA PARA AUXÍLIO NA AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para a
obtenção do diploma do Curso Tecnólogo em
Análise e Desenvolvimento de Sistemas do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Floriano.

Orientador: Prof. Dr. Robson Almeida Borges de
Freitas.

FLORIANO

2025

PLATAFORMA GAMIFICADA PARA AUXÍLIO NA AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES

Mateus Costa Bezerra¹

Robson Almeida Borges de Freitas²

RESUMO

Este projeto apresenta o desenvolvimento da plataforma gamificada ComDuza, projetada para aprimorar processos avaliativos educacionais por meio de elementos de gamificação. A proposta utiliza a teoria da gamificação para aumentar o engajamento de estudantes e facilitar a aplicação e análise de avaliações por professores. O estudo utiliza uma abordagem de pesquisa aplicada, com foco em métodos quantitativos e qualitativos, abrangendo desde a definição de requisitos até a validação funcional do software. A plataforma incorpora funcionalidades como avaliações de múltipla escolha, controle de tempo e feedback imediato, e foi projetada utilizando métodos ágeis, como KanBan, com ferramentas como Django no *Back-End* e HTML/CSS/JS no *Front-End*. Os testes de usabilidade revelaram resultados positivos em desempenho, especialmente em dispositivos *desktop*, enquanto melhorias são necessárias para dispositivos móveis. A implementação de práticas de segurança e otimização de código também foi avaliada, buscando a conformidade com padrões modernos de desenvolvimento. Os resultados alinham-se para que o ComDuza promova um processo de avaliação mais interativo e motivador, considerando as demandas do ensino contemporâneo. Conclui-se que a ferramenta possui base teórica no seu desenvolvimento, e molda-se para a inovação pedagógica, com planejamento para expansão de funcionalidades.

Palavras-chave: gamificação; avaliação educacional; aprendizagem interativa.

ABSTRACT

This project presents the development of the gamified platform ComDuza, designed to enhance educational assessment processes through gamification elements. The proposal leverages gamification theory to increase student engagement and facilitate the application and analysis of assessments by teachers. The study employs an applied research approach, focusing on quantitative and qualitative methods, encompassing everything from requirements definition to functional software validation. The platform incorporates features such as multiple-choice assessments, time control, and instant feedback. It was developed using agile methods like KanBan, with tools such as Django for the back-end and HTML/CSS/JS for the front-end. Usability tests revealed positive performance results, particularly on desktop devices, while improvements are needed for mobile devices. The implementation of security practices and code optimization was also assessed, aiming for compliance with modern development standards. The results align to position ComDuza as a tool that fosters a more interactive and motivating assessment process, addressing the demands of contemporary education. It is concluded that the platform's theoretical foundation supports its development, shaping it as a vehicle for pedagogical innovation, with plans for feature expansion.

Keywords: gamification, educational assessment, interactive learning.

Data de aprovação: 09/01/2025

¹ Graduando em Análise e Desen. de Sistemas. IFPI. caflo.2022114tads16@aluno.ifpi.edu.br

² Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual, IFPI. robson.freitas@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A avaliação de estudantes é uma parte crucial do processo educacional, fornecendo informações importantes sobre o progresso dos alunos e orientando os educadores na adaptação de suas práticas de ensino. Como afirmam Wiliam e Thompson (2008), a avaliação não deve ser vista apenas como um meio de medir o aprendizado, mas também como uma ferramenta poderosa para promover a aprendizagem significativa.

Diante desse contexto, surge a necessidade de explorar abordagens inovadoras para a avaliação de estudantes que possam aumentar o engajamento, a motivação e a eficácia do processo avaliativo. Nesse sentido, a gamificação na educação tem sido cada vez mais reconhecida como uma abordagem inovadora e promissora. Como observam Kapp, Blair e Mesch (2014) em uma citação baseada no livro "The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook, a gamificação utiliza elementos fundamentais dos jogos para transformar as experiências de aprendizagem, tornando as atividades de avaliação mais atrativas e envolventes para os alunos. Ao incorporar características como desafios, recompensas e competição, a gamificação estimula a motivação intrínseca dos estudantes e promove uma aprendizagem mais eficaz.

Em relação à educação, vários pesquisadores destacam o potencial da gamificação para transformar a forma como os alunos se envolvem com as atividades de aprendizagem (Martín *et al.*, 2022; Amalia & Wahdiniwaty, 2023; Alsadoon, 2023). Como apontado por Deterding *et al.* (2011), a gamificação oferece uma oportunidade única para inserir narrativas envolventes nas atividades educacionais, alterando significativamente a percepção dos alunos sobre tarefas anteriormente consideradas tediosas. Ao introduzir elementos de jogo, como desafios e recompensas, a gamificação motiva os alunos a se envolverem mais profundamente com o conteúdo, resultando em uma melhoria significativa em seus estudos e desempenho acadêmico.

Partindo-se dessa compreensão, busca-se disponibilizar novas ferramentas de forma propositiva para auxiliar docentes e alunos nos desafios do aprendizado. No entanto, questionamentos emergem ao direcionar esforços para tal. Quais tipos de avaliações poderíamos focar em um primeiro momento? No modo tradicional de avaliação, quais seriam os desafios encontrados pelos atores envolvidos?

Diante desses questionamentos pode-se nortear a pesquisa nas seguintes condições: 1 - Selecionar um instrumento de avaliação comum nas Instituições para gamificar; 2 - Automatizar os processos de criação e verificação da avaliação com esforço inicial e

aproveitamento em novas avaliações; 3 - Agilizar os processos de verificação de resultados pelos atores (alunos e professores); 4 - Aumentar a confiabilidade do instrumento para o docente e para o discente buscando reduzir possibilidades de fraude; 5 - Inserir aspectos de gamificação nos processos de avaliação em uma plataforma de acesso democrático.

Nesse sentido, pode-se, no campo teórico e introdutório, abranger a perspectiva sobre avaliações. Como veremos no andamento textual aqui disposto, os professores enfrentam diversos desafios no processo de avaliação, afetando sua capacidade de avaliar com precisão o progresso dos alunos e os resultados de aprendizagem. Essas dificuldades incluem problemas no planejamento preciso das avaliações, na coleta de dados abrangentes sobre o desenvolvimento infantil, no processamento contínuo dos resultados das avaliações e na adequação das avaliações aos objetivos de aprendizagem (Rahmat et al., 2021).

Além disso, os professores enfrentam obstáculos na implementação de práticas de avaliação formativa na sala de aula, o que dificulta a utilização dessa ferramenta para a melhoria dos alunos (Aras, 2019). As dificuldades se estendem à organização do tempo para o planejamento de aulas, planos de ensino e categorização das avaliações, impactando a qualidade e a eficácia dos instrumentos de avaliação (Retnawati, 2016).

Dito isso, justifica-se debruçar-se nessa temática, e, ao introduzir elementos de jogos, como desafios, recompensas e narrativas envolventes, as plataformas gamificadas para avaliação podem despertar o interesse dos alunos e motivá-los a se dedicarem mais aos estudos (Kapp, 2012). Diante disso, propõe-se uma plataforma para os fins aqui relacionados. O objetivo não é apenas criar uma ferramenta tecnológica, mas também influenciar positivamente métodos futuros de aprendizagem, de acordo com Chou (2019), que relata como a gamificação proporciona uma abordagem inovadora e eficaz para engajar os alunos, permitindo-lhes aprender de maneira mais eficiente e motivada.

Portanto, tem-se como objetivo geral: Desenvolver uma plataforma gamificada de avaliação educacional baseada em princípios teóricos da gamificação.

Para alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Investigar os fundamentos teóricos da gamificação na educação e sua aplicabilidade na avaliação de estudantes.
- Projetar uma plataforma gamificada com a definição de seus requisitos, atores e interações.
- Avaliar a plataforma gamificada com testes de consistência.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A gamificação tem emergido como uma estratégia eficaz para aumentar a retenção de conhecimento a longo prazo e facilitar a transferência de habilidades para situações do mundo real. Estudos recentes, como o de Amalia e Wahdiniwaty (2023), destacam como elementos de jogos incentivam os alunos a revisar e praticar o material de forma contínua, contribuindo para uma melhor retenção de informações ao longo do tempo. Além disso, pesquisas como as realizadas por Li *et al.* (2023) têm observado como a simulação de cenários práticos em ambientes gamificados pode preparar os alunos de forma mais eficaz para enfrentar desafios reais, promovendo a transferência de habilidades.

No que diz respeito aos aspectos motivacionais específicos, é fundamental compreender os mecanismos que impulsionam a motivação dos alunos em ambientes gamificados. Estudos como o de Chavarría Oviedo *et al.* (2023) destacam a importância da competição saudável, das recompensas instantâneas e do senso de progressão na motivação dos alunos. A competição entre colegas ou a busca por recompensas tangíveis e virtuais pode aumentar significativamente o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, como evidenciado em pesquisas anteriores (Li *et al.*, 2023).

Além de avaliar o impacto imediato dos *quizzes* gamificados nos resultados de aprendizagem, é essencial investigar sua eficácia em promover habilidades cognitivas e competências pedagógicas mais amplas. Estudos, como o de Ciucă *et al.* (2022), têm mostrado como os *quizzes* gamificados não apenas melhoram o conhecimento factual, mas também aprimoram habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisões. Essa abordagem holística da avaliação é fundamental para garantir que as práticas gamificadas estejam alinhadas com os objetivos educacionais.

Olhando para o futuro, é importante discutir as inovações e tendências emergentes na gamificação educacional. Tendências como o uso de realidade virtual, inteligência artificial e personalização adaptativa têm o potencial de revolucionar a forma como os alunos são avaliados e engajados no processo de aprendizagem. Pesquisas, como as de Amalia e Wahdiniwaty (2023), exploram como essas inovações podem tornar a experiência de aprendizado mais envolvente e personalizada, preparando os alunos para os desafios do século XXI.

Pesquisas como as de Kocadere *et al.* (2015) e Pitoyo (2019) evidenciam os efeitos positivos da gamificação na motivação, aprendizado e redução da ansiedade em avaliações, demonstrando como elementos de jogos podem tornar os processos de aprendizado mais atraentes e envolventes. Além disso, modelos de avaliação, como o proposto por

Gasca-Hurtado *et al.* (2018), permitem medir o nível de gamificação em ambientes educacionais, fornecendo o aprimoramento contínuo dessas práticas.

A compreensão dos aspectos motivacionais específicos por trás das plataformas gamificadas é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes. Estudos como os de Landers *et al.* (2020) e Nikolaou *et al.* (2019) destacam como a competição saudável, a sensação de progressão e a incorporação de elementos de jogos podem aumentar o engajamento dos alunos e melhorar a validade preditiva em seleção e avaliação, fundamentais para orientar a implementação de elementos gamificados de forma mais eficaz em contextos educacionais.

Além de avaliar o impacto imediato dos quizzes gamificados nos resultados de aprendizagem, é essencial investigar sua eficácia em promover habilidades cognitivas e competências pedagógicas mais amplas. Estudos, como os de Hawari *et al.* (2020) e Akoodie (2020), ressaltam a importância da gamificação na melhoria do engajamento dos alunos e no desenvolvimento de habilidades transversais, como a motivação e eficiência. Essa abordagem holística da avaliação é fundamental para garantir que as práticas gamificadas estejam alinhadas com os objetivos educacionais.

Ao discutir as inovações e tendências futuras na gamificação educacional, é importante considerar o impacto potencial de tecnologias emergentes. Pesquisas, como as de Georgiou *et al.* (2019) e Fatehi *et al.* (2019), exploram como a gamificação pode ser aplicada de maneira inovadora em processos de seleção de funcionários e avaliações psicológicas, oferecendo novas perspectivas sobre o uso de elementos de jogos na educação e no recrutamento. Por outro lado, estudos têm mostrado que métodos de avaliação gamificados, como aplicações baseadas na web e ambientes gráficos ágeis em 3D, podem efetivamente melhorar o comportamento dos estudantes, resultados de aprendizagem e desempenho geral (Amalia, Wahdiniwaty, 2023; Ciucă *et al.*, 2022).

Nesse viés, as avaliações dos estudantes com métodos diferentes dos padrões buscam ampliar o envolvimento dos alunos.. Estudos têm explorado diversos métodos de avaliação gamificada, como aplicativos web que aplicam conceitos de gamificação para aprimorar a disciplina e o desempenho dos alunos (Amalia, Wahdiniwaty, 2023). A implementação de ferramentas como o Kahoot! para avaliação de conteúdo, tem incentivado a participação dos alunos e melhorado seus resultados de aprendizagem em ambientes universitários (Martín *et al.*, 2022).

Adicionalmente, a mudança para o aprendizado centrado no aluno no Ensino Superior na Europa tem impulsionado o desenvolvimento de frameworks que suportam aplicativos

educacionais locais para experiências de avaliação formativa gamificada, abordando preocupações de privacidade associadas a aplicativos de terceiros (Hernández-García, 2022). Esses estudos coletivamente ressaltam a eficácia das plataformas gamificadas em aprimorar as práticas de avaliação dos estudantes e promover um ambiente de aprendizagem mais envolvente.

Para aprofundar a ilustração, as plataformas têm demonstrado aumentar significativamente a motivação e o engajamento dos estudantes em diversos contextos educacionais (Alsadoon, 2023; Zhang, 2023; Kabilan *et al.*, 2023), oferecendo benefícios como maior participação, aprendizado mais profundo e melhor retenção do material do curso (Fitria, 2023). Os princípios de design para avaliações gamificadas devem focar em manter a motivação e o entretenimento sem impactar negativamente a autoeficácia dos estudantes, promovendo a interação e alcançando objetivos de aprendizado específicos (Oviedo *et al.*, 2023).

O feedback imediato, uma característica-chave das avaliações gamificadas, desempenha um papel primordial na avaliação tanto do conhecimento quanto das habilidades práticas, contribuindo com a busca por um processo de aprendizado eficaz. Embora a gamificação mostre potencial para promover inclusão e equidade na educação, desafios como o modelo de lições gamificadas eficazes e a garantia de compreensão pedagógica entre os educadores precisam ser abordados (Amalia; Wahdiniwaty, 2023; Oviedo *et al.*, 2023; Martín *et al.*, 2022). Para tanto, a forma com de construir torne-se uma preocupação pertinente. Nesse sentido, é necessário abordar sobre uma das formas que são comuns na prática de gamificação, os *quizzes*.

Para uma compreensão aprofundada do papel dos quizzes gamificados na promoção da aprendizagem autônoma dos alunos, é importante considerar estudos recentes. Por exemplo, Nadeem *et al.* (2020) destacaram a eficácia dos quizzes do Kahoot! (KQs) na avaliação formativa, ressaltando sua capacidade de proporcionar feedback efetivo e criar um ambiente de aprendizagem positivo. Além disso, Ahmad *et al.* (2020) propuseram um framework de avaliação formativa baseado em uma abordagem educacional centrada em jogos-quiz, demonstrando sua capacidade de melhorar os resultados de aprendizagem e as atitudes dos alunos em relação ao processo educacional.

No contexto da sala de aula, a implementação da gamificação por meio de ferramentas como o Kahoot! tem sido objeto de estudo. Martínez-Azúa (2021) observou um aumento na motivação e participação dos alunos, bem como uma melhoria nos resultados finais dos alunos em Microeconomia. Além disso, Areed *et al.* (2021) destacaram a eficácia dos

e-quizzes gamificados baseados em aplicativos Android em comparação com os quizzes baseados em papel, especialmente em ambientes de aprendizagem remota durante a pandemia de Covid-19.

No que diz respeito à preferência dos alunos, pesquisas mostram uma inclinação positiva em relação aos quizzes gamificados. Por exemplo, Kyung-Mi O (2023) descobriram que os alunos preferiam os quizzes gamificados devido à experiência agradável e motivadora que proporcionavam. Além disso, Mohamad *et al.* (2020) destacaram a preferência dos alunos pelo Quizizz como tarefa de casa devido ao ambiente relaxado e ao retorno imediato que oferece. Dessa forma, pode-se incorporar métodos que possibilitem tanto ao professor quanto ao aluno a visualização de resultados com inteligência gráfica.

Desse modo, ao incorporar elementos de jogos como pontos, barras de progresso e checkpoints, os educadores podem criar ambientes de avaliação interativos que reduzem o estresse cognitivo e promovem o sucesso, especialmente em contextos de aprendizado de idiomas (LI *et al.*, 2023). O uso da gamificação na educação visa impulsionar o engajamento, participação e motivação dos alunos, levando, em última instância, a uma melhoria no sucesso acadêmico e satisfação (Oviedo *et al.*, 2023).

Essas novas abordagens não só criam uma maneira mais eficaz de avaliar, mas também tornam a jornada de aprendizado mais cativante e prazerosa para os alunos, o que, por sua vez, contribui para o seu crescimento e sucesso geral dentro do ambiente educacional.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, descritiva, quanti-quali, com projeção e desenvolvimento de software (Gil, 2002). No desenvolvimento de software, são envolvidos tanto aspectos qualitativos quanto quantitativos, cuja importância varia conforme a fase do projeto e os seus objetivos. Para tanto, detalha-se os aspectos metodológicos que norteiam o estudo.

3.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

A primeira etapa baseia-se na compreensão das necessidades do usuário, na construção e adequação dos requisitos funcionais. Para tanto, procedeu-se com a investigação dos fundamentos teóricos da gamificação na educação e sua aplicabilidade na avaliação de estudantes. Utilizou-se de revisão de literatura com uso da ferramenta **scite.ia** da organização Scite_®, inserindo os termos: gamificação, educação, plataforma e software. Selecionou-se artigos pelo contexto do trabalho relacionando com a proposta aqui idealizada.

Após a formação do arcabouço teórico e funcional, procede-se para o desenvolvimento da plataforma. O software será usado por professores de diferentes disciplinas e alunos de diferentes faixas etárias. Servirá para aplicar avaliações em sala de aula, ou remotamente, e acompanhar o progresso dos alunos. Para tanto, utilizar-se-á o método ágil de desenvolvimento denominado KanBan (Anderson, 2010).

Nos requisitos não funcionais, verificar-se-á a usabilidade para potencializar a acessibilidade do sistema, utilizando critérios como: boa visibilidade dos links e botões, tamanho das letras, cor das letras, responsividade, verificação de ampliação da tela e informações disponíveis para os módulos de interesse do sistema. A utilização do *Design Thinking* promoveu uma análise relacionada aos requisitos e ao que foi projetado o sistema (Lockwood, 2010). Ou seja, a identidade visual, botões e disposição dos elementos foram pensados para aliar um ambiente educacional com um visual moderno e digital.

Definiu-se objetivamente os requisitos, dentro do escopo de avaliações de múltipla escolha. Por entendermos ser um protótipo, um módulo inicial de avaliação com questões de múltipla escolha pode ampliar a utilidade inicial do software. Para tanto, o professor possui opções para definir e disponibilizar suas avaliações para os alunos. Dentro do escopo dos jogos, a utilização de controle de tempo foi pensada como mecanismo de controle.

Incluiu-se tempo para o discente concluir a avaliação, tempo para concluir as questões, aleatoriedade na apresentação das questões, e na apresentação das alternativas para as questões. Todas as informações relativas à avaliação fornecidas pelo professor ficam visíveis

ao aluno em todo o tempo de avaliação. Após concluir, os alunos devem ter acesso aos dados de sua avaliação. Divide-se a aplicação em módulos de interação com o usuário (*Front-end*) e módulos de gerenciamento do serviço (*Back-end*).

3.2 DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA

Para o *front-end*, entende-se como crucial os aspectos de gamificação e atratividade para estudantes de diferentes níveis e idades. A modelagem do foi realizada utilizando UML, que é uma Linguagem Universal de Modelagem. Durante a implementação, o ChatGPT foi utilizado para correção de erros de código. O Git e GitHub foram utilizados para controle de versão. O Visual Studio Code e o Pycharm como interface de desenvolvimento.

O *back-end* foi desenvolvido em Django como framework e Python como linguagem de programação. Em termos de banco de dados, o SQLite foi utilizado para o protótipo. Já o *front-end*, utilizou-se de JavaScript, HTML e CSS. O *back-end* contém as regras do negócio para gerenciar as requisições dos professores e dos alunos, gerenciando as avaliações e provendo os dados necessários no processo total de avaliação. Além disso, JQuery, Ajax e DataTables oferecem funcionalidades de interatividade na interface do usuário.

3.3 TESTES E VALIDAÇÃO

Nos testes, foram realizadas medições de desempenho utilizando Google PageSpeed Insights focando em métricas como *First Contentful Paint (FCP)*, *Time to Interactive (TTI)*, *Largest Contentful Paint (LCP)*, *Total Blocking Time (TBT)* e *Cumulative Layout Shift (CLS)*. A responsividade será verificada com o uso de Chrome DevTools, para assegurar que a interface se adapta adequadamente a diversos tamanhos de tela, bem como os detalhes de execução. As melhores práticas de programação serão seguidas e testadas com uso das IDE de desenvolvimento e com uso de Inteligências Artificiais.

A segurança do código JavaScript será analisada com o Retire.js, enquanto a manutenibilidade do código será avaliada considerando a modularidade e a clareza da estrutura de desenvolvimento, observando a separação de preocupações (Separation of Concerns). Testes de unidade, integração e consistência foram conduzidos com IA Generativa (ChatGPT), para verificar a correta funcionalidade dos componentes individuais e sua integração harmônica.

Para o *back-end*, utilizou-se o Flake8 como ferramentas de *linting* para garantir conformidade com padrões de codificação do Python. A performance do serviço será medida utilizando o Django Debug Toolbar, focando em métricas como tempo de resposta, taxa de

transferência e tempo de carregamento do servidor. Para garantir a qualidade do código, testes unitários e de integração com o frameworks Django Test foram executados. O resumo do processo metodológico pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Metodologia de desenvolvimento



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados obtidos no trabalho, com a observação dos detalhes de concepção, desenvolvimento e validação. Inicia-se com a descrição sistemática dos fatores teóricos usados como base para o desenvolvimento da ferramenta e dos requisitos funcionais. Após essa descrição, apresenta-se a projeção da plataforma com o diagrama de caso de uso e fluxograma de navegação na plataforma. Para conclusão, ilustra-se os recortes da ferramenta e a validação do software com os dados de consistência em teste de implementação.

Na construção do referencial teórico, apresentado anteriormente, formulou-se 4 (quatro) dimensões com a análise qualitativa dos estudos. Essas dimensões são: Fundamentos Teóricos da Gamificação, Gamificação na Educação, Aplicabilidade na Avaliação de Estudantes e Desafios e Considerações. Os Fundamentos Teóricos da Gamificação incluem a definição de gamificação, seus elementos chave como pontos e emblemas, e as teorias motivacionais que a sustentam, como a Teoria da Autodeterminação e a Teoria do Fluxo (Deci & Ryan, 1985; Csikszentmihalyi, 1990).

Essas teorias proporcionam uma base para entender como a gamificação pode motivar e engajar os usuários. A Gamificação na Educação explora os benefícios da gamificação, como o aumento do engajamento e a melhoria da retenção do conhecimento (Hamari *et al.*, 2014; Landers & Landers, 2014), e analisa estudos de caso de sucesso e comparações entre métodos tradicionais e gamificados (Almeida *et al.*, 2019; Angrave *et al.*, 2020).

A Aplicabilidade na Avaliação de Estudantes examina como ferramentas e plataformas gamificadas, como Kahoot! e Quizizz, são utilizadas para avaliar o aprendizado dos estudantes (Nadeem & Al-Ghassani, 2020; Kabilan *et al.*, 2023). É enfatizado o uso de quizzes como uma ferramenta crucial na avaliação gamificada, abordando também as dificuldades encontradas na implementação e planejamento dessas avaliações (Alsadoon, 2023; Kyung-Mi, 2023; Rahmat *et al.*, 2021; Aras, 2019).

Por fim, a dimensão Desafios e Considerações aborda os obstáculos enfrentados ao integrar práticas gamificadas com o currículo existente, a necessidade de formação para professores, e aspectos técnicos como o desenvolvimento de plataformas amigáveis e a manutenção necessária (Martin *et al.*, 2022; Wahdiniwaty & Amalia, 2023; Hernandez-Garcia, 2022; Li *et al.*, 2023). Também são discutidas considerações éticas, como a inclusão e acessibilidade, e a prevenção da dependência de jogos (Hussein, Hamzah & Musa, 2021; Tirado-Olivares & Gutiérrez, 2021).

A compreensão desses aspectos direciona a implementação de práticas de gamificação, visando o engajamento dos alunos, e também enfrentar os desafios e considerações que surgem ao aplicar essas práticas na educação. O estado da arte e as ferramentas que exploram os conceitos aqui estudados, em recorte, estão dispostos na Figura 2.

Figura 2: Arcabouço literário balizador da ferramenta

Fundamentos Teóricos da Gamificação		
Definição e Conceitos - O que é gamificação? - Elementos chave: pontos, emblemas, barras de progresso e tabelas de classificação. (Deterding et al., 2011)	Teorias de Motivação - Teoria da autodeterminação - Teoria do fluxo (Deci & Ryan, 1985; Csikszentmihalyi, 1990)	Princípios Pedagógicos - Engajamento ativo - Aprendizagem baseada em jogos (Gee, 2003; Prensky, 2001)
Gamificação na Educação		
Benefícios - Aumento do engajamento - Melhoria da retenção de conhecimento (Hamari et al., 2014; Landers & Landers, 2014)	Estudos de Caso - Exemplos de sucesso em instituições de ensino - Avaliação comparativa entre métodos tradicionais e gamificados (Almeida et al., 2019; Angrave et al., 2020)	
Aplicabilidade na Avaliação de Estudantes		
Ferramentas e Plataformas - Kahoot!, Quizizz, Classcraft (Nadeem & Al-Ghassani, 2020; Kabilan et al., 2023)	Importância dos Quizzes na avaliação - Uso de quizzes como ferramenta-chave na avaliação gamificada (Alsadoon, 2023; Kyung-Mi, 2023)	Dificuldades nas Avaliações - Desafios na implementação de práticas avaliativas eficazes - Obstáculos na seleção e planejamento de tipos de avaliação (Rahmat et al., 2021; Aras, 2019)
Métodos de Avaliação Gamificada - Formativa vs. Somativa - Tipos de atividades gamificadas (quizzes, missões, desafios) (Anamalai, Yatim, 2019; Gasca-Hurtado et al., 2018)	Resultados Esperados - Melhoria na performance acadêmica - Aumento da motivação intrínseca (Areed et al., 2021; Fitria, 2023)	
Desafios e Considerações		
Implementação - Integração com o currículo existente - Formação de professores (Martin et al., 2022; Wahdiniwaty & Amalia, 2023)	Aspectos Técnicos - Desenvolvimento de plataformas amigáveis - Suporte técnico e manutenção (Herandez-Garcia, 2022; Li et al., 2023)	Considerações Éticas - Inclusividade e acessibilidade - Prevenção de dependência de jogos (Hussein et al., 2021; Tirado-Olivares & Gutiérrez, 2021)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Essas dimensões serviram para nortear o desenvolvimento da plataforma que foi nomeada de ComDuza, em que, “COM” vem de computação e “DUZA” vem do verbo conduzir. A nomenclatura expõe o objetivo da ferramenta de buscar a potencialização do

processo de ensino-aprendizagem com o uso da computação e métodos de gamificação como estímulo.

Com base na fundamentação teórica externada na Figura 2, elaborou-se a representação dos requisitos funcionais para a condução do desenvolvimento do ComDuza. Na Figura 3, pode-se observar a descrição e detalhamento dos requisitos funcionais em formato de infográfico.

Figura 3: Infográfico dos requisitos funcionais da plataforma ComDuza

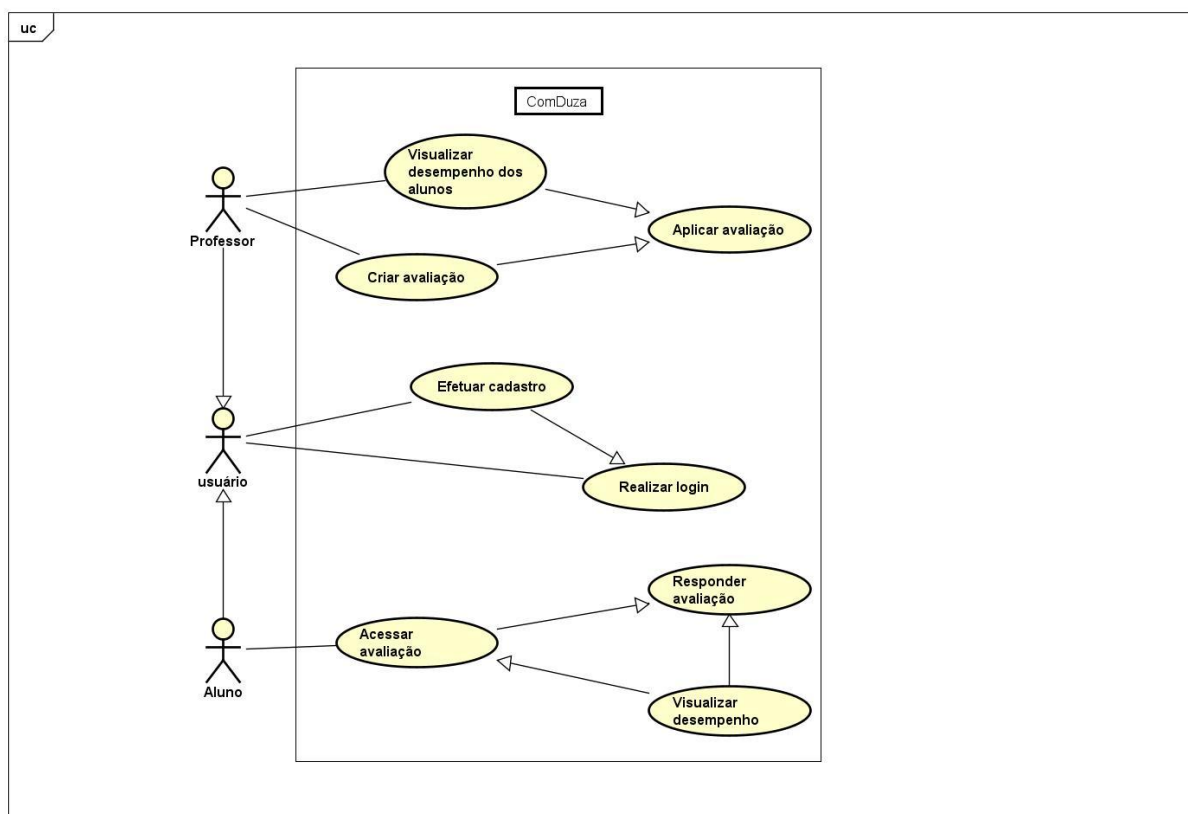


Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Os requisitos funcionais em tela, representam as especificações e funcionalidades para atender às necessidades dos usuários. No contexto do infográfico apresentado, os requisitos funcionais foram organizados em categorias que ilustram sua relevância e aplicabilidade prática, como autenticação e segurança, gestão de dados, consulta de informações, geração de relatórios e notificações. Por exemplo, o processo de autenticação assegura que apenas usuários autorizados tenham acesso às informações, enquanto a geração de relatórios em formatos acessíveis, como PDF, possibilita a análise e o compartilhamento de dados essenciais.

Diante desse direcionamento, revela-se a estruturação do diagrama de Caso de Uso em formato geral para o sistema, ou seja, busca-se representar na Figura 4 as interações dos atores com o sistema alinhadas com o que foi desenvolvido.

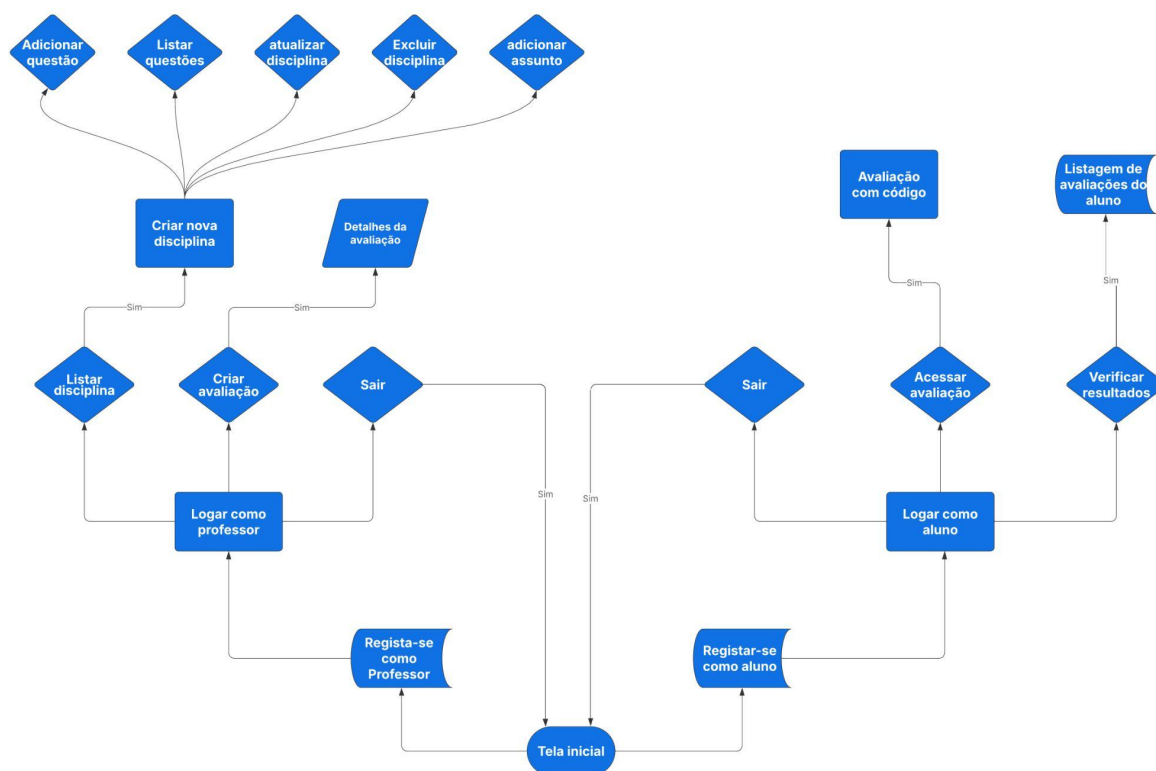
Figura 4: Diagrama de Caso de Uso do ComDuza



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Na Figura 4, o Diagrama de Caso de Uso ilustra as principais interações entre os atores, Professor, Aluno e Usuário(generalização) e os requisitos funcionais do sistema. O Usuário realiza o login, essencial para acessar as funcionalidades. O Professor pode criar avaliações, aplicá-las e visualizar o desempenho dos alunos, com relações de inclusão e extensão, indicando dependências e funcionalidades adicionais. O Aluno, por sua vez, pode Responder avaliações, Visualizar provas e Acompanhar seu desempenho, também modelados com esses relacionamentos para destacar dependências e variações opcionais. Tal modelagem reflete-se no fluxo de navegação ilustrado na Figura 5.

Figura 5: Fluxograma de Navegação



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O fluxo de navegação expõe as rotas de interesse para os usuários. A forma oval indica o início da interação, prosseguindo para o fluxo de cilindro que ocorre com processamento de dados. O quadrado reflete os processos do sistema e os losangos as decisões a serem definidas na interação, com busca de dados, conforme exemplificado em “Detalhes da avaliação”. As ancoragens e atalhos de navegação foram disponibilizados no *layout* da plataforma, conforme pode-se observar nas telas a seguir.

Figura 6: Página Inicial da plataforma ComDuza



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A tela inicial apresenta informações sobre a plataforma em conotação comercial, com ênfase nas funcionalidades consideradas peças-chave. Em destaque, dispõe-se os botões para cadastro e acesso, tanto para professores quanto para alunos. O uso de cores específicas e as imagens de fundo com características modernas foram escolhidas para harmonizar com a temática de jogos (Figura 6).

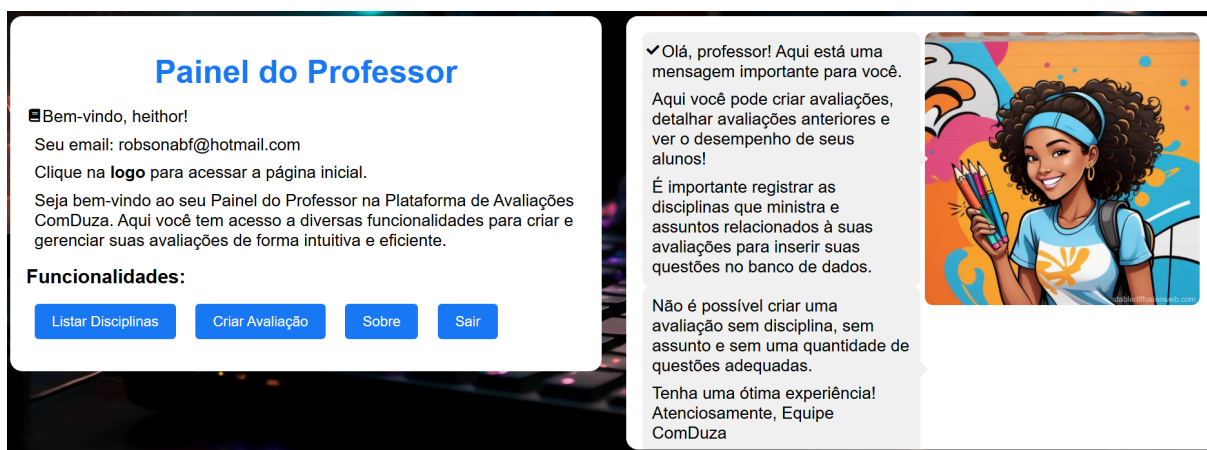
Figura 7: Tela da descrição da plataforma na página inicial



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Ainda na página inicial, descrições das funcionalidades são apresentadas para envolver os usuários (Figura 7). É exposto em destaque funções de interesse para o público de maneira animada e divertida, utilizando desenhos em junção às informações. A escolha dos desenhos foi direcionada à temática de acolhimento, estudo, diversidade, jogos e aprendizado. A criação dos desenhos da plataforma foi realizada com auxílio de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa, passando os pontos explicativos da plataforma. O perfil de Professor, ao realizar o acesso, é direcionado para o painel principal de navegação das suas funcionalidades.

Figura 8: Painel do Professor



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O painel do Professor é exibido na Figura 8. O painel permite que o professor gerencie disciplinas, gerencie avaliações e acesse informações relacionadas às mesmas. Além disso, apresenta orientações e funcionalidades de maneira clara e intuitiva, com o suporte de avatares explicativos. Ao acessar as avaliações, pode-se direcionar à listagem para detalhamento. Um exemplo de teste de listagem de avaliação é exibido na Figura 9.

Figura 9: Painel de gerenciamento de avaliações

Listar Avaliações

Voltar

Exibir

10

resultados por página

Pesquisar

Buscar registros

Título	Disciplina	Quantidade de Questões	Tempo Total	Modo de Questões	Assuntos	Detalhar
1	PII	5	200	Misturar	HTML, CSS	Detalhar
1212	PII	2	1212	Fácil	HTML	Detalhar
1233	PII	2	30	Fácil	HTML	Detalhar
1233	INGLÊS	10	200	Difícil	INGLÊS AVANÇADO	Detalhar

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A tela Listar avaliações organiza as avaliações disponíveis em uma tabela e permite, ao clicar em 'Detalhar', acessar o desempenho dos alunos nas avaliações, bem como verificar detalhes da avaliação registrada. Título, nome da disciplina, modo de questões, quantidade de questões e nível de dificuldade, tempo total e expiração, são exemplos de informações que podem ser obtidas. Dentre as informações, o código de acesso à avaliação também é exibido e destaca-se por ser crucial no processo, visto ser necessário para que o aluno consiga responder a avaliação. A Figura 10 expõe o painel de detalhes de avaliações.

Figura 10: Detalhes da avaliação

Estimado professor(a), o código serve para o aluno ter acesso à avaliação criada. Compartilhe com os alunos para que eles acessem a avaliação e os detalhes essenciais para eles. Atenciosamente, Equipe ComDuza



Código de Acesso: 2da18087

Hora de Expiração: 11/04/2024 13:16:21

Detalhes da Avaliação

Título: 1

Disciplina: PII

Modo de Questões: Misturar

Quantidade de Questões: 5

Quantidade de Questões Fáceis: 2

Quantidade de Questões Difíceis: 3

Tempo Total: 200 minutos

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Ao aplicar a avaliação, é possível observar (Figura 11) o desempenho dos alunos que estão participando, em tempo real. Ao finalizar a avaliação, pode-se verificar os resultados gerais da avaliação (média de acertos, média de questões disponibilizadas e quantidade de alunos) e individualmente (por aluno). Quantidade de erros, de acerto e quantidade de acertos por nível de dificuldade estão disponíveis.

Figura 11: Painel de resultados disponível para o Professor

Exibir
10

resultados por página

Pesquisar
Buscar registros

Nome de Usuário	Aluno	Acertos	Quantidade de Questões Disponibilizadas
robson	Robson Freitas	3	5

Mostrando de 1 até 1 de 1 registros

Primeiro Anterior 1 Próximo Último

Estatísticas:

Média das Acertos	Quantidade de Alunos na Avaliação	Média de Questões Disponibilizadas
3,00	1	5,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Conforme citado anteriormente sobre nível de dificuldade, tempo de questões e outros detalhes, tais configurações que são importantes para o andamento do processo são realizadas pelo Professor no formulário de criação da avaliação (Figura 12).

Figura 12: Formulário para criação das avaliações

Título:

Modo de Questões: i
Fácil

Disciplina:
PII

Assuntos: i
HTML
DJANGO
CSS
PHP
INGLÊS AVANÇADO

Quantidade de Questões:

Tempo Total da Avaliação (em minutos):

Salvar

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

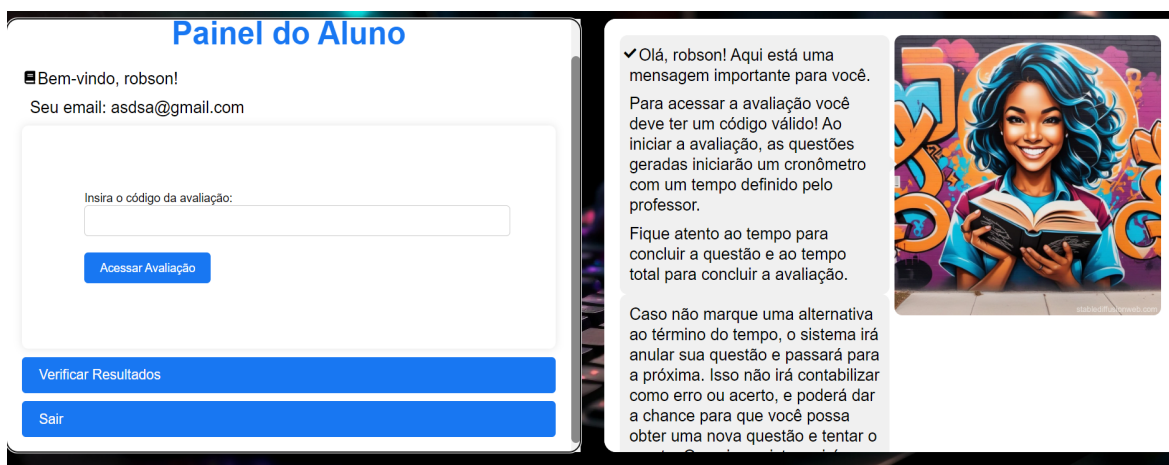
O Professor atribui um título, quantidade de questões, disciplina, assuntos e define o tempo total para conclusão da avaliação em minutos. Além disso, define o modo de questões, que é relacionado com o nível de dificuldade da avaliação. Como opções, temos: Fácil,

Moderado, Difícil e Misturar. Em termos intuitivos, a principal modificação vem ao misturar as questões, pois o Professor deve definir quantas questões de cada nível quer disponibilizar. O ponto a ser observado é que o somatório das questões deve ser igual ao total de questões da avaliação. Outro detalhe importante é que pode-se atribuir mais de um assunto para uma avaliação. Essa flexibilidade dá ao docente uma ferramenta que pode moldar as avaliações em diferentes cenários, considerando a turma a qual ele vai aplicar.

O ComDuza utiliza as configurações para fazer um escalonamento das questões de cada disciplina, com os assuntos e nível de dificuldade. As questões são aleatórias e não possuem ordem de disponibilização, ou seja, quanto mais questões no banco de dados, mais difícil é ter uma prova idêntica para os alunos. Isso pode dificultar fraudes em ambientes de aplicação da avaliação em conjunto.

Se tratando do perfil de Aluno, debruça-se para elucidar características de interesse no sistema. O aluno, ao ingressar, é direcionado para um painel (Figura 13) que contém informações úteis para orientar o uso da plataforma e suas avaliações. É um painel com as regras do jogo para os avaliados. Um campo de inserção é disponibilizado para que o avaliado digite o código disponibilizado pelo Professor (citado anteriormente) e inicie a avaliação.

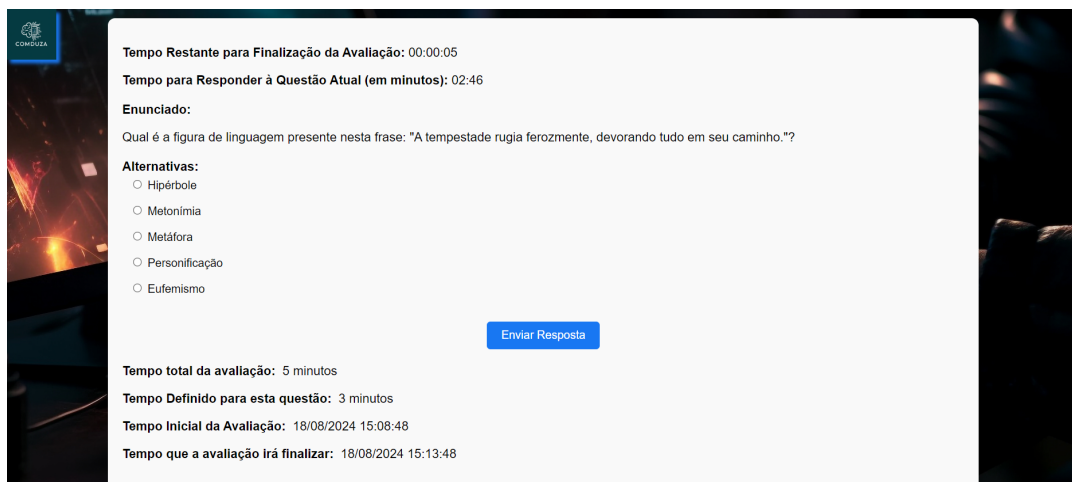
Figura 13: Painel do Aluno



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O Aluno também pode ser direcionado, a partir do painel, para sair da plataforma e para verificar os resultados de avaliações que já participou. A Figura 14 apresenta um exemplo de avaliação em execução.

Figura 14: Avaliação em execução



CONQUISTA

Tempo Restante para Finalização da Avaliação: 00:00:05

Tempo para Responder à Questão Atual (em minutos): 02:46

Enunciado:

Qual é a figura de linguagem presente nesta frase: "A tempestade rugia ferozmente, devorando tudo em seu caminho."?

Alternativas:

- ☐ Hipérbole
- ☐ Metonímia
- ☐ Metáfora
- ☐ Personificação
- ☐ Eufemismo

Enviar Resposta

Tempo total da avaliação: 5 minutos

Tempo Definido para esta questão: 3 minutos

Tempo Inicial da Avaliação: 18/08/2024 15:08:48

Tempo que a avaliação irá finalizar: 18/08/2024 15:13:48

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Ao exibir as questões, o tempo restante para responder toda a avaliação, o tempo para responder a questão atual, o enunciado e as alternativas ficam disponíveis para visualização. O tempo total e o tempo para cada questão é definido pelo professor ao incluir uma questão no banco de questões. São definidas as alternativas incorretas e uma alternativa correta, em um total de 5 alternativas, além do enunciado e inclusão de imagens na questão. O processo de avaliação oculta esses detalhes de configuração.

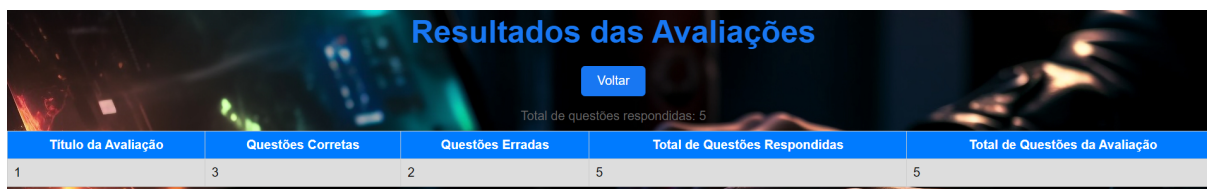
O Aluno tem que respeitar o tempo da questão, mas pode traçar estratégias para reduzir a chance de erros. Por exemplo, em caso de dúvidas em alternativas, pode deixar uma selecionada para que ao finalizar o tempo, não deixe a questão sem resposta, visto que, caso não marque, é contabilizado como nenhuma resposta. Dependendo da configuração, pode ser penalizado, no fim, ao contabilizar a quantidade de questões que tem disponível para responder.

Ademais, ao responder as questões, as alternativas são aleatórias em sua exibição, o que facilita a aplicação em contexto diverso. O sistema fica encarregado de identificar as questões corretas e incorretas, bem como de proteger o texto de cópias e de *prints* de tela. O tempo para a questão é definido pelo Professor, podendo avaliar quanto tempo é necessário para cada questão, dentro do seu contexto de dificuldade e tempo de análise. Portanto, considera-se o Professor o especialista na criação das questões.

Nos exemplos da ferramenta, por fim, apresenta-se um recorte dos resultados visualizados pelo Aluno (Figura 15). Pode-se identificar a avaliação, a quantidade de acertos, erros e questões da avaliação. Ademais, o sistema possibilita a conferência do desempenho

com taxa de aproveitamento, alternativas selecionadas pelo Aluno, enunciado e alternativa correta para comparação em caso de erros.

Figura 15: Painel de verificação dos resultados do Aluno

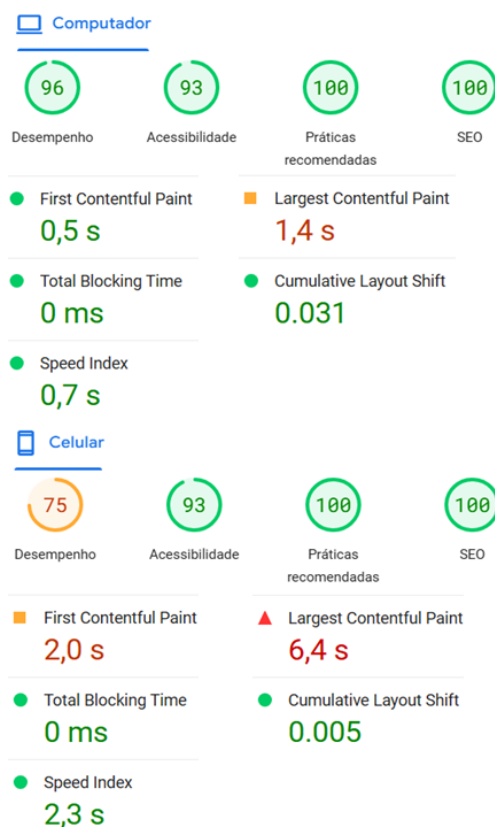


Título da Avaliação	Questões Corretas	Questões Erradas	Total de Questões Respondidas	Total de Questões da Avaliação
1	3	2	5	5

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

4.1 ANÁLISE DA FERRAMENTA

Na condução do desenvolvimento da ferramenta, necessitou-se analisar os resultados do *Front-End* e do *Back-End* do ComDuza conforme exposto na metodologia. Com base nas métricas obtidas pelo Google PageSpeed Insights. Foram avaliados parâmetros como o First Contentful Paint (FCP) (Primeiro Conteúdo Renderizado), Largest Contentful Paint (LCP) (Maior Conteúdo Renderizado), Total Blocking Time (TBT) (Tempo Total de Bloqueio), Speed Index (Índice de Velocidade), e Cumulative Layout Shift (CLS) (Mudança Cumulativa de Layout), além de aspectos relacionados à acessibilidade, boas práticas e SEO (Otimização para Mecanismos de Busca). Os resultados são expostos na Figura 16.

Figura 16: Dados da análise da ferramenta no *Front-End*

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

No computador, o desempenho geral foi classificado com uma pontuação de 96, com um FCP de 0,5 segundos, LCP de 1,4 segundos, e um TBT de 0 ms, indicando uma boa experiência de carregamento e interatividade. O CLS foi de 0,031, sugerindo estabilidade visual satisfatória, pois essa métrica mede a quantidade de deslocamento inesperado de elementos visuais durante o carregamento da página.

Em contrapartida, no celular, o desempenho foi consideravelmente inferior, com uma pontuação de 75. O FCP foi de 2,0 segundos, e o LCP apresentou um valor elevado de 6,4 segundos, indicando lentidão no carregamento do maior elemento visível da página. O FCP refere-se ao tempo que o primeiro conteúdo visível aparece, e o LCP indica quando o maior elemento visível da página foi completamente carregado. Apesar de o TBT também ser 0 ms no celular, o Speed Index foi de 2,3 segundos, evidenciando uma experiência de carregamento mais lenta. O CLS foi positivo, com um valor de 0,005, assegurando a estabilidade visual, o que significa que a página carregou sem grandes mudanças na posição dos elementos.

Esses resultados demonstram que, embora o desempenho do site em computadores seja excelente, a versão para dispositivos móveis necessita de otimizações significativas, especialmente no que se refere ao LCP, que impacta diretamente a percepção do usuário sobre

a velocidade de carregamento. Entre as principais causas da diferença de desempenho no celular, destacam-se a possível falta de otimização de imagens e scripts. Recomenda-se, portanto, a adoção de práticas como redimensionamento de imagens para dispositivos móveis, uso de formatos modernos como WebP, implementação de *lazy loading* para recursos não essenciais e otimização de scripts e CSS (*Folhas de Estilo em Cascata*).

A aplicação dessas melhorias pode ajudar a equalizar o desempenho em ambos os ambientes, proporcionando uma experiência mais rápida e fluida para todos os usuários, independentemente do dispositivo utilizado.

O relatório gerado pelo *Retire.js* identifica várias bibliotecas JavaScript no projeto com vulnerabilidades de segurança, algumas com alta gravidade. Entre os principais problemas detectados estão falhas como Cross-Site Scriptin (XSS)(Scripts entre sites), manipulação inadequada de seletor como HTML, e Denial of Service (DoS)(Negação de Serviço) devido a expressões regulares. A ação sugerida é atualizar imediatamente as bibliotecas para versões corrigidas, priorizando aquelas com vulnerabilidades críticas, a fim de mitigar os riscos de exploração e garantir a segurança do sistema.

Na utilização do Flake8, foram encontradas inconsistências no tamanho de linhas de codificação, ultrapassando o tamanho ideal. Porém, não comprometem qualitativamente a consistência do código. A análise das consultas SQL do Django Debug Toolbar revela um tempo médio de 5,50 ms para 32 consultas, com 28 semelhantes e 20 duplicadas, indicando uma oportunidade de otimização. Para tanto, a verificação e correção se torna crucial. Consultas repetidas sugerem chamadas redundantes ao banco de dados, aumentando a carga e afetando a performance. Nos demais itens, não foram encontrados dados relevantes.

No uso dos testes automatizados do Django, que foram executados com sucesso, identificou-se e executou 10 testes unitários. Não foram encontrados problemas durante a verificação de integridade, e todos os testes foram concluídos sem erros em 10.119 segundos. Esses resultados positivos reforçam a confiança na robustez do sistema e destacam a importância da prática de testes automatizados, que garantem a identificação precoce de falhas e a manutenção da qualidade do código, permitindo um desenvolvimento ágil e responsivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho detalhou o desenvolvimento da plataforma gamificada ComDuza, projetada para auxiliar no processo de avaliação educacional por meio da integração de elementos de gamificação. A plataforma foi concebida com foco em avaliações de múltipla

escolha, utilizando tecnologias como Django no *Back-End* e HTML/CSS/JS no *Front-End*, além de metodologias ágeis como Kanban. Durante a implementação, buscou-se criar uma interface intuitiva e funcional, tanto para professores quanto para alunos, permitindo uma interação mais dinâmica e motivadora no ambiente de ensino.

A fundamentação teórica que norteou o desenvolvimento da plataforma baseou-se em estudos sobre gamificação na educação e suas aplicações na avaliação de estudantes. Elementos como pontos, desafios e *feedback* imediato foram incorporados seguindo princípios como a Teoria da Autodeterminação, que destaca a importância da motivação intrínseca, e a Teoria do Fluxo, que aborda a imersão dos usuários em atividades bem projetadas. Essa base teórica forneceu o embasamento necessário para alinhar as funcionalidades da ComDuza às práticas educacionais contemporâneas, promovendo engajamento e aprendizado significativo.

Apesar dos avanços alcançados, algumas limitações foram identificadas ao longo do processo. A plataforma apresentou desempenho consistente em dispositivos desktop, porém, sua versão para dispositivos móveis necessita de otimizações significativas, especialmente em termos de tempo de carregamento e responsividade. Além disso, o escopo inicial foi restrito a avaliações de múltipla escolha, o que limita a aplicabilidade para disciplinas ou abordagens pedagógicas que demandem formatos mais diversificados de avaliação.

Outra limitação diz respeito à segurança do código e à necessidade de atualizações em bibliotecas utilizadas, conforme identificado nos testes com ferramentas como Retire.js. Embora essas vulnerabilidades não comprometam diretamente a funcionalidade do sistema, sua correção é essencial para garantir a robustez da plataforma em um ambiente de uso amplo. Além disso, os testes de desempenho destacaram a importância de reduzir consultas redundantes ao banco de dados e melhorar a modularidade do código para aumentar a eficiência do sistema.

No entanto, as funcionalidades implementadas demonstraram ser capazes de atender aos objetivos propostos, proporcionando uma experiência diferenciada para alunos e professores. A criação de mecanismos como controle de tempo e *feedback* imediato oferece uma abordagem prática e inovadora para a avaliação educacional. Futuramente, recomenda-se a inclusão de novos formatos de avaliação, melhorias na interface móvel e o aprofundamento na análise de dados educacionais, para que a ComDuza se torne mais abrangente e eficaz como ferramenta pedagógica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando; SIMOES, Jorge. The role of serious games, gamification and industry 4.0 tools in the education 4.0 paradigm. **Contemporary Educational Technology**, v. 10, n. 2, p. 120-136, 2019.

ALSADOON, H. The Impact of Gamification on Student Motivation and Engagement: An **Empirical Study**. Dirāsāt, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14324/111.2051-892X.099>. Acesso em: 27 maio 2024.

AMALIA, R.; WAHDINIWATY, R. Development of student performance assessment applications using website-based gamification concept. **International Journal of Research and Applied Technology**, v. 15, n. 3, p. 432-445, 2023. DOI: 10.34010/injuratech.v3i1.9834.

ANAMALAI, Tasaratha Rajan; YATIM, MH Mohamad. A comparative study of formative assessment tools. **Journal of Information System and Technology Management**, v. 4, n. 14, p. 61-71, 2019.

ANDERSON, David J. **Kanban: successful evolutionary change for your technology business**. Blue Hole Press, 2010.

ANGRAVE, Lawrence *et al.* Improving Student Accessibility, Equity, Course Performance, and Lab Skills: How Introduction of ClassTranscribe Is Changing Engineering Education at the University of Illinois. **Grantee Submission**, 2020.

AHMAD, E., *et al.* A Formative Assessment Framework Using Game-Quiz Educational Approach. In **Proceedings of the 2020 International Conference on Emerging Trends in Information Technology and Engineering (ICETITE)** (pp. 27-34), 2020. doi: 10.1109/ICETITE50835.2020.00010

ARKÜN KOCADERE, Selay; SERIN, Ozgen. The design and implementation of a gamified assessment. **Journal of e-learning and knowledge society**, v. 11, n. 3, p. 46, 2015. DOI: 10.20368/1971-8829/1169

ARAS, Selda. Improving Early Childhood Teachers' Formative Assessment Practices: Transformative Role of Collaborative Action Research= Okul öncesi öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının geliştirilmesi: İşbirlikçi eylem araştırmasının dönüştürücü rolü. **International Journal of Curriculum and Instructional Studies**, v. 9, n. 2, p. 221-240, 2019. DOI: 10.31704/ijocis.2019.010

AREED, M. F., et al. Developing gamification e-quizzes based on an android app: the impact of asynchronous form. **Education and Information Technologies**, 26(4), 3595-3610, 2021. doi: 10.1007/s10639-021-10598-z

CHOU, Y. K. **Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards**. Fremont: Octalysis Media, 2019. <<https://amz.onl/df3I5hl>> Acesso em: 30 maio 2024

CIUCĂ, George; CIUPE, Aurelia; ORZA, Bogdan. Exploring Educational Scenarios through Interactive Environments and Agile User Stories: a Gamified Assessment Case Study. In:

2022 International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC). IEEE, 2022. p. 1-4. DOI: 10.1109/ISETC56213.2022.10009960.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". In: **MindTrek '11: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments**. New York: ACM, 2011, p. 9-15. DOI: 10.1145/2181037.2181040

FATEHI, Borna; TAHERDOOST, Hamed. Gamifying psychological assessment: insights from gamifying the thematic apperception test. **Journal of Psychological Issues in Organizational Culture**, v. 10, n. 2, p. 71–86, 2019. DOI: 10.1002/jpoc.21163

FITRIA, T. N. The impact of gamification on students' motivation: A Systematic Literature Review. **Journal Ling Tera**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14710/12345678.12345678>. Acesso em: 27 maio 2024.

GASCA-HURTADO, Gloria Piedad; SÁNCHEZ-GÓMEZ, María del Carmen; DÍAZ-TENDERO, Francisco. Assessment Framework for Gamified Environments: A Gamification Assessment Model for Implementing the Framework. In: **DURKIN, J. (Ed.). Advances in Computer Science for Engineering and Education II**. Springer, 2018. DOI: 10.1007/978-3-030-10764-1_3

GEE, James Paul. What video games have to teach us about learning and literacy. **Computers in entertainment (CIE)**, v. 1, n. 1, p. 20-20, 2003.

GEORGIOU, Konstantina; NIKOLAOU, Ioannis; GEORGIOU, Charalambos. Gamification in employee selection: The development of a gamified assessment. **International Journal of Selection and Assessment**, v. 27, n. 4, p. 308–319, 2019. DOI: 10.1111/ijsa.12262

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.

HAMARI, Juho; KOIVISTO, Jonna; SARSA, Harri. Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. In: **2014 47th Hawaii international conference on system sciences**. Ieee, 2014. p. 3025-3034.

HAWARI, Norhusyairi; AHMAD, Mohd Ashraf; MOHAMMAD, Nurulakmar. The need of gamified assessment for engaging learning experience. **Bulletin of Electrical Engineering and Informatics**, v. 9, n. 3, p. 1244–1251, 2020. DOI: 10.11591/eei.v9i3.2073

HERNÁNDEZ-GARCÍA, Á. Gamified Formative Assessment in Local Architectures. In: **Communications in Computer and Information Science**, 2022. DOI: 10.1007/978-3-030-XXXXX-X_18.

HUSSEIN, Tara Arif; HAMZAH, Norshima Salleh; MUSA, Muhammad Azri. Development and evaluation of an online gamified assessment environment. In: **Proceedings of the International Conference on e-Technologies and Networks for Development (ICeND2021)**. 2021. DOI: 10.1109/ICeND52509.2021.9624201

KABILAN, M. K. *et al.* Practices, purposes and challenges in integrating gamification using technology: A mixed-methods study on university academics. **Education and Information Technologies**, 28(3), p. 1785-1802, 2023. DOI: 10.1007/s10639-022-10888-w.

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KAPP, K. M.; BLAIR, L.; MESCH, R. **The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice**. San Francisco: Pfeiffer, 2014.

KYUNG-Mi, O. Impact of Quiz Mode on Students' Learning Achievement: A Gamified e-Quiz Study. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijet)**, 2023. doi: 10.3991/ijet.v18i12.34155

LANDERS, Richard N.; BAUER, Kevin N. Gamifying a situational judgment test with immersion and control game elements: Effects on applicant reactions and construct validity. **Journal of Managerial Psychology**, v. 35, n. 3, p. 209–225, 2020. DOI: 10.1108/JMP-05-2019-0251

LANDERS, Richard N.; LANDERS, Amy K. An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. **Simulation & Gaming**, v. 45, n. 6, p. 769-785, 2014.

LI, Q. *et al.* Evaluation of gamification techniques in learning abilities for higher school students using FAHP and EDAS methods. **Soft Computing**, 2023. DOI: 10.1007/s00500-023-08179-9

LOCKWOOD, Thomas. **Design thinking: Integrating innovation, customer experience, and brand value**. Simon and Schuster, 2010.

MARTÍNEZ-Azúa, B. C. **Gamification Assessment**. In A. Author & B. Author (Eds.), Book Title (pp. 123-145), 2021. Publisher. doi: 10.1000/12345678

MARTÍN, A. B. *et al.* Active learning and self-assessment through the implementation of the kahoot! platform for the improvement and innovation of teaching in psychology and education based on the q12 trivia application. **Proceedings of the 2022 International Conference on Innovation, Engineering and Entrepreneurship**, 2022. DOI: 10.1109/ICIEE56274.2022.00021.

MOHAMAD, M., *et al.* Online Game-Based Formative Assessment: Distant Learners Post Graduate Students' Positive Perceptions Towards Quizizz. **International Journal of Scientific & Technology Research**, 9(3), 210-225, 2020.

NADEEM, N. H., & Al-Ghassani, A. M. Kahoot! Quizzes: A Formative Assessment Tool to Promote Students' Self-Regulated Learning Skills. **Journal of Applied Linguistics and Language Research**, 7(4), 139-150, 2020. doi: 10.14324/111.2051-892X.099

NIKOLAOU, Ioannis E.; TSAOUSIS, Ioannis. Exploring the Relationship of a Gamified Assessment with Performance. **Spanish Journal of Psychology**, v. 22, p. e39, 2019. DOI: 10.1017/sjp.2019.40

OVIEDO, F. C. *et al.* **Gamification in education for the formative assessment process.** *Ciencia latina*, 42(2), p. 123-145, 2023. DOI: 10.37811/cl_rem.v7i1.5044.

RAHMAT, Stephanus Turibius *et al.* Analysis on Difficulties of Early Childhood Teachers in Assessing Early Childhood Development. In: **ICHELAC 2021: First International Conference on Humanities, Education, Language and Culture**, ICHLAC 2021, 30-31 August 2021, Flores, Indonesia. European Alliance for Innovation, 2021. p. 72. DOI: 10.4108/eai.30-7-2021.2313630

RETNAWATI, Heri; HADI, Samsul; NUGRAHA, Ariadie Chandra. Vocational High School Teachers' Difficulties in Implementing the Assessment in Curriculum 2013 in Yogyakarta Province of Indonesia. **International journal of instruction**, v. 9, n. 1, p. 33-48, 2016. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1086958.pdf>

PITOYO, Muhammad Dafi. Gamification based assessment: A Test Anxiety Reduction through Game Elements in Quizizz Platform. **Journal of Educational Sciences and Psychology**, v. 10, n. 1, p. 1–20, 2019. DOI: 10.20368/1971-8829/1169

TIRADO-OLIVARES, Sergio; GUTIÉRREZ, Luis García. Gamificando la Evaluación: Una Alternativa a la Evaluación Tradicional en Educación Primaria. **Revista de Investigación Educativa**, v. 39, n. 1, p. e2479, 2021. DOI: 10.6018/rie.447621

WILIAM, D.; THOMPSON, M. **Integrating Assessment with Instruction: What Will It Take to Make It Work?**. In: DWYER, C.A. (Ed.). *The Future of Assessment: Shaping Teaching and Learning*. New York: Routledge, 2008. DOI: 10.4324/9781315086545

ZHANG, L. Y. Tips for Using Gamified Real-Time Polling Quizzes as a No-Stakes Engagement Tool for Computing Courses. *Proceedings of the 2023 ACM Conference on Computers in Education*, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1234567.8901234>. Acesso em: 27 maio 2024.