

Plataforma Codefólio: Uma Ferramenta para Potencializar o Aprendizado no Contexto do Ensino Híbrido

**Matheus M. Ciocca¹, Emanuel C. Ferreira¹, Gabriel B. da Silva¹,
Camilla C. B. Quincozes² Silvio E. Quincozes^{1,2}, Paulo S. S. de Souza¹**

¹Campus Alegrete – Federal University of Pampa (UNIPAMPA), Brazil.

²Federal University of Uberlandia (UFU), Uberlandia, MG, Brazil

{matheusciocca, emanuelferreira, gabrielbotelho}.aluno@unipampa.edu.br
camillaquincozes@ufu.br
{sequincozes, paulosilas}@unipampa.edu.br

Abstract. *The advancement of hybrid education demands solutions that combine personalization, automation, and student agency. In this work, we present the Codefólio platform, designed to support the Educator 5.0 in the creation and mediation of learning pathways. The platform integrates augmented intelligence (AUI) to organize content into microlearning blocks, automatically generate questionários, and apply gamification to foster engagement. The educator remains at the center of pedagogical decisions, acting as curator of the content and quizzes generated by Artificial Intelligence (AI), with the ability to customize them if desired. The system also provides detailed dashboards with learning metrics, enabling responsive interventions. The platform's evaluation in a real-world environment indicated high acceptance by students, highlighting its potential to enhance student-centered educational practices.*

Resumo. *O avanço do ensino híbrido demanda soluções que combinem personalização, automação e protagonismo do estudante. Este trabalho apresenta a plataforma Codefólio, concebida para apoiar o Educador 5.0 na criação e mediação de trilhas formativas. A plataforma integra inteligência aumentada (IAu) para a organização de conteúdos em blocos de microaprendizagem, geração automática de questionários e uso de gamificação para promover o engajamento. O docente mantém-se no centro das decisões pedagógicas, atuando como curador dos conteúdos e questionários gerados por Inteligência Artificial (IA), podendo inclusive customizar a geração dos mesmos. O sistema ainda fornece dashboards detalhados com métricas de aprendizagem, favorecendo intervenções responsivas. A avaliação da plataforma em ambiente real indicou alta aceitação pelos estudantes, evidenciando o potencial da plataforma para fortalecer práticas educacionais centradas no estudante.*

1. Introdução

Os processos híbridos de ensino e aprendizagem envolvem a combinação de ações presenciais com atividades remotas mediadas por tecnologia. Essas dinâmicas trazem à tona novos desafios e oportunidades para o planejamento, execução e acompanhamento de experiências formativas [Martins et al., 2024]. Em especial, no contexto da Educação

5.0 [Khang et al., 2023] há uma demanda crescente por tecnologias educacionais que promovam o protagonismo do estudante e a atuação estratégica do educador, com foco na personalização do aprendizado e na responsividade frente ao desempenho dos alunos. Nesse contexto, a Inteligência Aumentada (IAu) [Zheng et al., 2017] representa uma abordagem da Inteligência Artificial (IA) orientada à colaboração entre humanos e máquinas, integrando a expertise humana com algoritmos inteligentes capazes de sugerir, adaptar e monitorar atividades formativas de maneira eficaz.

Apesar do avanço das ferramentas baseadas em IA para fins educacionais, a análise da literatura e das soluções de mercado ainda revela limitações importantes quanto à personalização e integração pedagógica. Por exemplo, plataformas como o Kahoot!¹ vêm incorporando recursos de geração automática de questões baseadas em IA, contudo essas funcionalidades são restritas a planos pagos. Já propostas como EduQuiz [Dijkstra et al., 2022], OVERSEER [Diwan et al., 2023] e os sistemas de Bhowmick et al. (2023) e Zeinalipour et al. (2025) exploram a geração de questionários com IA, porém ainda carecem de mecanismos robustos de acompanhamento da aprendizagem ou apresentação estratégica de material (*e.g.*, segmentação de conteúdo em blocos de microaprendizagem). Além disso, embora iniciativas como Pesovski et al. (2024) e Khan et al. (2021) busquem personalizar os materiais didáticos com IA, persistem desafios quanto à representatividade, precisão das avaliações e suporte ao professor em ambientes híbridos. Esses limites reforçam a necessidade de soluções que conciliem geração automatizada, acompanhamento formativo e flexibilidade pedagógica — como propõe o Codefólio.

Este trabalho aborda essas lacunas por meio do Codefólio, uma plataforma educacional que integra de forma orgânica os momentos presenciais e remotos—sejam eles síncronos ou assíncronos. No contexto presencial ou remoto (síncrono), a plataforma atua como uma ferramenta de assistência ao educador, permitindo a aplicação de questionários gamificados com *ranking*, análogos aos da plataforma Kahoot!, mas com um diferencial importante: não exige que os alunos utilizem dispositivos móveis. Em vez disso, o professor projeta o questionário na sala de aula, e a plataforma sorteia um aluno para responder oralmente, promovendo uma dinâmica mais interativa, colaborativa e centrada no desenvolvimento da oralidade e do pensamento crítico. Isso favorece o engajamento ativo de toda a turma, permite a condução de debates imediatos e estimula a participação mesmo entre alunos que normalmente se retraem em atividades digitais. Já no contexto da modalidade de Ensino a Distância (EaD), em particular em aulas remotas assíncronas, o Codefólio oferece um ambiente de microaprendizagem autônoma com vídeos curtos, materiais complementares e questionários com *feedback* automático.

O restante deste trabalho está organizado como segue. Na Seção 2, apresenta-se a fundamentação teórica que sustenta a proposta; na Seção 3, discutem-se os principais trabalhos relacionados; na Seção 4 é introduzida a utilização da plataforma; na Seção 5, são apresentados os resultados preliminares da plataforma; por fim, na Seção 6, são tecidas as considerações finais e indicadas direções para trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

O ensino híbrido, no seu papel de promover a coexistência de diferentes espaços e tempos de aprendizagem, potencializa tanto o protagonismo discente quanto a atuação estratégica

¹Kahoot!. Disponível em: <https://kahoot.com/>

do educador [Moran, 2015]. Para a efetividade dessa integração, torna-se essencial o apoio de tecnologias que facilitem a personalização de conteúdos, o acompanhamento contínuo do progresso dos estudantes e a tomada de decisão baseada em dados [Bacich, 2016].

Nesse contexto, emergem tecnologias baseadas em IA, como os Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) [Alammar and Grootendorst, 2024] e o Processamento de Linguagem Natural (PLN), capazes de interpretar, gerar e adaptar conteúdos em tempo real [Brundage et al., 2020]. Contudo, adotar soluções baseadas em IA não garante sua efetividade pedagógica, especialmente quando são implementadas de forma descolada das práticas e necessidades reais da sala de aula [Teles and Nagumo, 2023]. Surge, então, a proposta da IAu, que visa ampliar — e não substituir — o papel humano no processo educativo [Yau et al., 2021]. Ela assume uma perspectiva colaborativa, em que a tecnologia atua como parceira do educador, oferecendo subsídios para a curadoria crítica dos conteúdos, o planejamento de estratégias e a personalização das intervenções pedagógicas. Assim, o professor mantém-se no centro das decisões, operando como mediador ativo e curador das experiências formativas [Yau et al., 2021].

Nesse ecossistema mediado por IA e fundamentado pela IAu, a microaprendizagem emerge como uma estratégia pedagógica eficaz, onde os conteúdos são organizados em blocos curtos, objetivos e progressivos [Chen et al., 2020]. Essa estrutura fragmentada favorece a retenção do conhecimento e reduz a sobrecarga de conteúdos, respeitando o ritmo do estudante [Vázquez-Cano, 2021]. Complementando esse ambiente formativo, a gamificação desporta como uma metodologia promissora para aumentar a motivação e a participação dos estudantes [Ratinho and Martins, 2023]. Ao incorporar elementos típicos dos jogos como: pontos, *rankings* e desafios em atividades educacionais, é encorajada uma cultura de engajamento ativo, competição saudável e reconhecimento do progresso individual [Ratinho and Martins, 2023]. Essas metodologias são importantes em contextos híbridos, pois ampliam a interatividade dos conteúdos, gera *feedback* imediato e contribui para a construção de percursos formativos mais atrativos [Subhash and Cudney, 2018].

3. Trabalhos Relacionados

Nesta seção, são analisados trabalhos que exploram incorporação de IA em ambientes educacionais para apoiar docentes e alunos em diferentes modalidades de ensino.

Alguns trabalhos posicionam-se como propostas para apoio à modalidade EaD, tais como Khan et al. (2021) e Diwan et al. (2023). Em particular, Khan et al. (2021) apresentam o sistema Generate, que combina IA e curadoria humana para criar itens de avaliação por meio de geração de texto baseada em predição de *tokens*, mas não contempla estratégias centradas no estudante, tais como a microaprendizagem, para garantir a sua autonomia. Diwan et al. (2023), por sua vez, propõem o uso de "Overviews" e "questionários de Reflexão" como forma de engajar os alunos em ambientes virtuais, com uma estrutura que se aproxima da microaprendizagem. Ademais, nenhuma dessas abordagens implementa funcionalidades para o acompanhamento do progresso dos estudantes nem promove suporte à intervenções pedagógicas com base em seu desempenho.

No contexto híbrido, destacam-se os trabalhos de Dijkstra et al. (2022), Bhowmick et al. (2023) e Zeinalipour et al. (2025), todos centrados na geração automática de

questionários com apoio de IA generativa. O EduQuiz, de Dijkstra et al. (2022), automatiza a criação de questões de múltipla escolha a partir de textos, enquanto Bhowmick et al. (2023) propõem um sistema para criação de questões com distratores, e Zeinalipour et al. (2025) desenvolvem uma abordagem para geração de testes em língua turca. Apesar do uso promissor de IA, nenhum dos três trabalhos implementa estratégias de microaprendizagem nem mecanismos de monitoramento docente, limitando seu uso em contextos de acompanhamento contínuo e personalizado.

Por fim, na modalidade presencial², Pesovski et al. (2024) apresentam uma abordagem que utiliza IA para gerar materiais de estudo e questões com base em diferentes estilos de tutoria. Apesar da proposta inovadora, o sistema ainda oferece apenas um monitoramento superficial do progresso dos alunos e não adota práticas de microaprendizagem estruturada, restringindo sua aplicação a contextos com menor necessidade de acompanhamento individualizado.

A Tabela 1 sumariza os trabalhos relacionados. Em síntese, os trabalhos analisados demonstram avanços significativos no uso de IA para apoiar o ensino, especialmente na geração automatizada de questionários e conteúdos educacionais. No entanto, ainda há lacunas importantes, como a ausência de monitoramento detalhado da aprendizagem, a falta de suporte a estratégias de microaprendizagem e a limitada integração entre atividades presenciais e remotas.

Tabela 1. Mapeamento dos principais trabalhos relacionados.

Referência	Modalidade Suportada	Microaprendizagem (blocos de conteúdo)	Monitoramento dos Alunos	Inteligência Artificial (funcionalidade)
[Khan et al., 2021]	EAD	-	-	Previsão do próximo token
[Diwan et al., 2023]	EAD	Questionários de Reflexão	-	Questionários de Reflexão
[Pesovski et al., 2024]	Presencial ²	Material de Leitura	Superficial	Geração de Materiais
[Dijkstra et al., 2022]	Híbrido	-	-	Geração de questionários
[Bhowmick et al., 2023]	Híbrido	-	-	Geração de questionários
[Zeinalipour et al., 2025]	Híbrido	-	-	Geração de questionários
Codefólio	Híbrido	PDFs e Vídeos Curtos	Detalhado	Geração de questionários

4. Plataforma Codefólio

A Plataforma Codefólio foi arquitetada como uma solução para apoiar o processo de ensino-aprendizagem em contextos híbridos, combinando funcionalidades especializadas para engajamento em sala de aula—ou em aulas remotas síncronas—com automação, microaprendizagem e sistema de monitoria pedagógica para ambientes EaD que promovem a autonomia do estudante. Seus principais diferenciais estão em: i) incorporar o conceito de IA ao agregar a funcionalidade de geração de questionários por IA, com a possibilidade de customização e supervisão atribuída ao docente; ii) estruturar trilhas curtas de microaprendizagem guiadas por materiais didáticos como vídeos ou slides; e iii) promover aulas dinâmicas através da gamificação. A seguir, as funcionalidades da plataforma são discutidas em seu devido contexto de modalidade de aprendizagem.

²Embora o estudo tenha sido conduzido em ambiente presencial (ao vivo em aula), a abordagem é potencialmente aplicável a ambientes de aprendizagem presenciais, remotos (EAD) e híbridos.

4.1. Módulo de Inteligência Aumentada

No módulo de IAU, a plataforma oferece um módulo de geração de questões, conforme ilustrado na Figura 1. A criação de questionários é suportada tanto de forma manual quanto automatizada, com foco no apoio ao docente em ambientes híbridos. Por meio de uma interface intuitiva, o professor pode montar questionários diretamente na plataforma ou utilizar IA para gerar questões com base em materiais didáticos e conteúdos discutidos em aula.

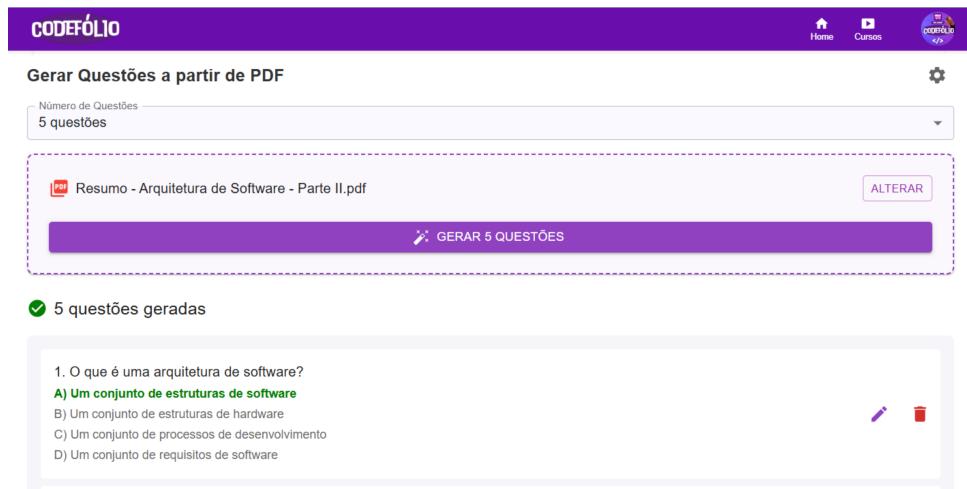


Figura 1. Captura de tela: Geração de questionário baseada em material em PDF.

Um dos diferenciais está na opção de “customizar”, ilustrada na Figura 2, que permite ao educador, antes da geração das questões, o acesso ao *prompt* gerador das mesmas, podendo revisar, editar e customizar as instruções conforme suas intenções pedagógicas e, principalmente, viabilizando a aplicação de técnicas de engenharia de *prompt* para aqueles educadores com conhecimento mais avançado em LLMs.

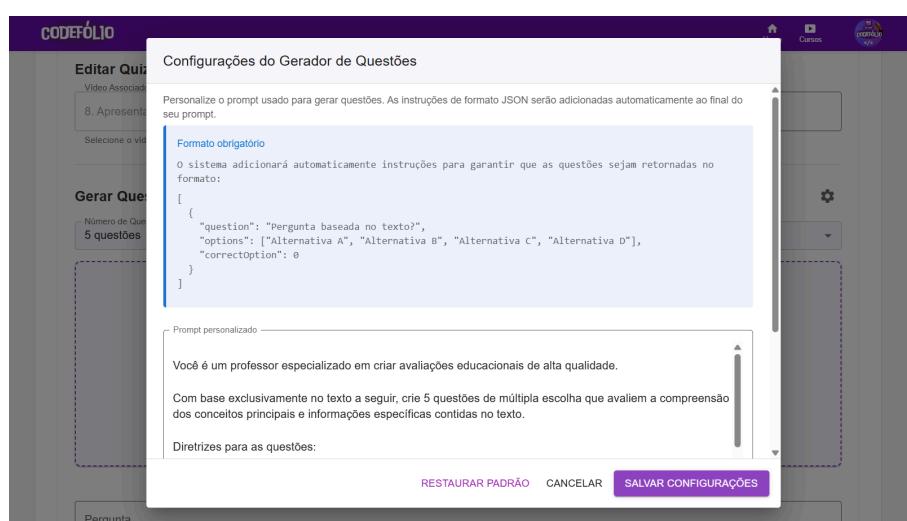


Figura 2. Captura de tela: Customização de prompt para geração de questões.

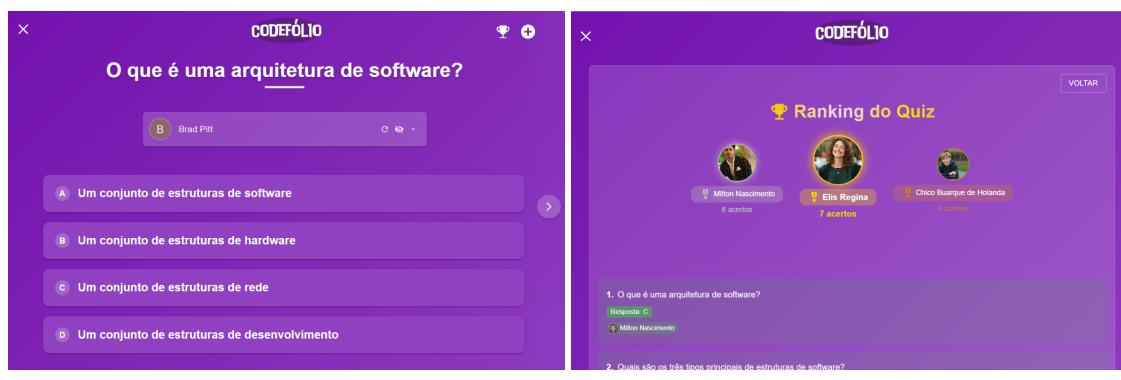
Essa flexibilidade garante maior controle sobre o conteúdo gerado, possibilitando ao professor refinar o nível de complexidade, o foco conceitual e a forma de apresentação

das questões, de acordo com os objetivos pedagógicos do curso. Com isso, o Codefólio garante que a IA atue como apoio estratégico, e não como substituta do julgamento profissional do professor—aplicando efetivamente o conceito de IAU.

4.2. Modalidade Presencial e/ou Remoto Síncrono

No contexto de aulas presenciais ou remotas síncronas, o Codefólio oferece o recurso *Live Quiz* (Figura 3(a)), uma funcionalidade gamificada que permite a aplicação de questionários sem exigir que estudantes usem dispositivos computacionais durante a aplicação.

Os alunos inscritos no curso são automaticamente incluídos em um sistema de sorteio que seleciona, a cada rodada, um participante para responder oralmente à questão exibida na tela. Os alunos com melhor desempenho são exibidos em um *ranking* gamificado (Figura 3(b)). Esse modelo favorece o protagonismo estudantil, estimula a oralidade, proporciona maior controle ao docente e promove uma competição saudável.



(a) Live Quiz.

(b) Ranking Gamificado

Figura 3. Capturas de telas do Live Quiz e Ranking Gamificado.

Complementando o *Live Quiz*, a plataforma oferece a funcionalidade de questão aberta, na qual o professor sorteia um aluno e propõe uma questão discursiva a ser elaborada pelo educador e respondida de maneira oral pelo discente sorteado, marcando na interface se a resposta foi correta ou incorreta. Esse registro influencia diretamente na pontuação gamificada individual e alimenta o *ranking* de desempenho da turma. Além de reforçar o engajamento, esse mecanismo permite ao docente acompanhar o histórico de acertos e erros de cada aluno, identificando a necessidade de intervenções pedagógicas.

4.3. Modalidade de EaD

No contexto do EaD, a plataforma Codefólio organiza o percurso de aprendizagem em torno de trilhas com conteúdos no formato de vídeos ou apresentações de slides (Figura 4). O educador pode configurar a exigência de concluir um material antes de acessar o próximo, a fim de garantir o aprendizado progressivo, ou permitir maior liberdade ao estudante ao não configurar esse tipo de bloqueio ao acesso a conteúdos mais avançados.

Os blocos de aprendizagem podem ser vinculados a um questionário específico (Figura 5). Essa estratégia assegura que, ao consumir um conteúdo, o estudante seja conduzido à atividade correspondente, promovendo uma jornada contínua, autônoma e com reforço imediato da aprendizagem. O educador pode optar por definir uma nota mínima no questionário para desbloquear o próximo conteúdo ou por não ativar bloqueios. Por fim, o educador pode disponibilizar “Materiais Extras”, como links, por exemplo.

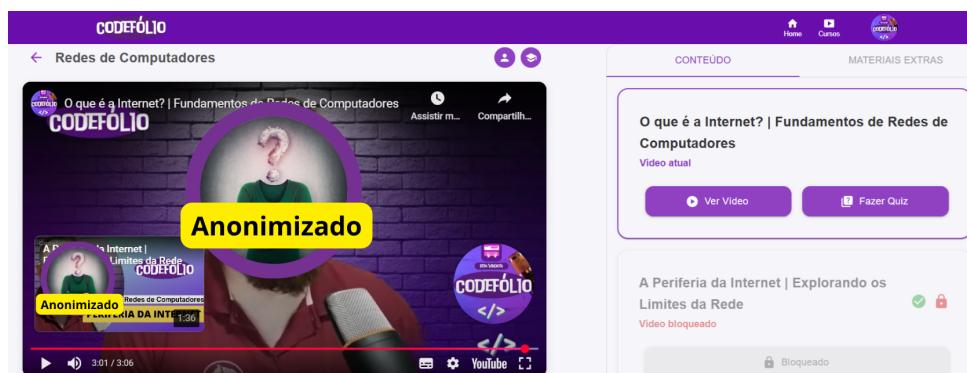


Figura 4. Captura de tela: Recurso de Trilhas de Microaprendizagem.

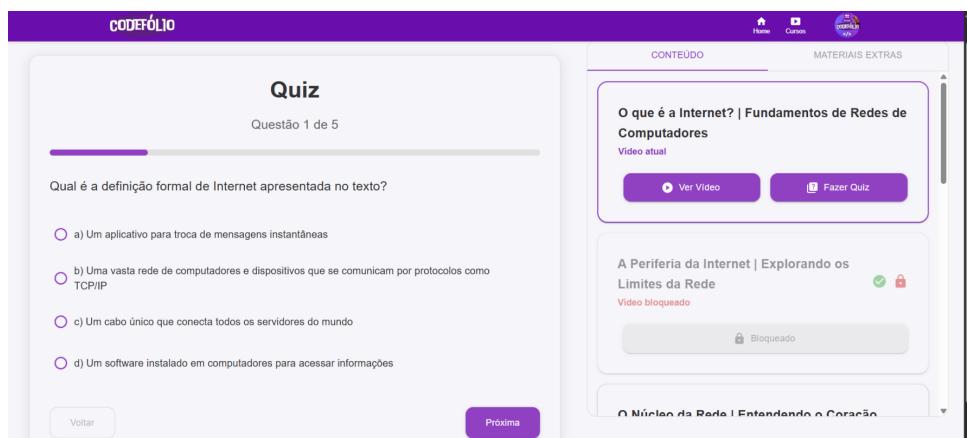


Figura 5. Captura de tela: Questionário do Bloco de Microaprendizagem.

4.4. Painel de Monitoramento Discente (dashboard)

Para auxiliar o acompanhamento pedagógico, a plataforma disponibiliza um *dashboard* exclusivo para os educadores (Figura 6), que centraliza dados e métricas sobre o desempenho dos estudantes. Entre as informações exibidas estão a taxa de acerto em questionários, o número de tentativas, as notas obtidas e as questões assinaladas correta ou erroneamente pelo aluno. Esses indicadores são apresentados de forma visual e segmentada, permitindo ao educador identificar padrões, dificuldades específicas e pontos de intervenção.

Com base nesses dados, torna-se possível realizar ajustes finos no percurso de aprendizagem, de forma personalizada e responsiva às necessidades de cada aluno ou da turma como um todo. Através do painel de monitoramento discente, pode-se identificar questões e conteúdos específicos que precisam de reforço ou agendar atendimentos individualizados para dar suporte a estudantes com baixo desempenho.

5. Avaliação

O Produto Mínimo Viável (MVP) da plataforma Codefólio está em operação e atende atualmente a três turmas de alunos: i) Banco de Dados I (formato híbrido, com 50% da carga horária presencial); ii) Banco de Dados II (formato totalmente presencial); e iii) Tópicos Avançados em Sistemas de Detecção de Intrusões (totalmente EaD). Nos últimos 30 dias houveram 84 usuários ativos, sendo que 33 desses acessaram a plataforma nos

Estudante	Email	Nota	Acertos	Status	Tentativas	Última Tentativa	Acertos Totais (Geral)
A Adoniran Barbosa	adoniranbarbosa@gmail.com	80.00%	4/5	Aprovado	2	08/04/2025 às 19:18	4
A Ana Castela da Silva	anacastela@gmail.com	60.00%	3/5	Aprovado	2	29/04/2025 às 17:26	3
B Bon Jovi Pereira	bonjoviperreira@gmail.com	100.00%	5/5	Aprovado	1	08/04/2025 às 14:17	5
B Brad Pitt	bradpitt@gmail.com	100.00%	5/5	Aprovado	1	14/04/2025 às 11:13	5

Figura 6. Captura de tela: Painel de acompanhamento de progresso discente.

últimos 7 dias e 18 deles acessaram nas últimas 24 horas³. A partir desse público, foram coletadas as percepções de 20 estudantes da turma de Banco de Dados I, devido ao seu formato híbrido, que usaram a plataforma por 90 dias. A Tabela 2 apresenta os critérios avaliados e as respectivas questões que foram aplicadas por meio da escala *Likert*—em uma pontuação de 1 a 5 por questão.

Tabela 2. Associação entre labels abreviados e significados das perguntas

Critério Avaliado	Questão de Avaliação
Vídeos	Os vídeos assíncronos contribuíram no entendimento das aulas?
Qualidade	A qualidade técnica dos vídeos (áudio e imagem) foi satisfatória?
Questionários	Os questionários EaD foram úteis para revisar e fixar os conteúdos?
Aprendizado	A plataforma contribuiu positivamente para meu aprendizado?
Participação	Senti que minha participação foi valorizada nas atividades?
Multidispositivos	Tive facilidade de acesso em computador, celular e tablet
Engajamento	Questionários gamificados tornaram as aulas mais envolventes?
Usabilidade	A plataforma Codefólio é fácil de navegar e utilizar?
Recomendaria	Recomendaria o uso do Codefólio para outros alunos?
Mais Atividades	Gostaria de ver mais questionários e desafios no Codefólio?
Satisfação Geral	Representa a média das demais métricas.

5.1. Percepção Geral dos Estudantes

A Figura 7 mostra a distribuição das notas atribuídas pelos estudantes, com base nas questões da Tabela 2. Cada barra horizontal representa um *boxplot* para um critério específico, indicando a mediana, quartis e possíveis *outliers* nas respostas dos estudantes.

Os critérios *usabilidade* (média 4,6), *recomendaria* (média 4,6), *aprendizado* (média 4,4) e *mais atividades* (média 4,6) tiveram avaliações bastante concentradas próximas à nota máxima (5), sugerindo alto nível de aprovação. A média geral de satisfação—representada como *satisfação geral* (média 4,4)—se mostra elevada, refletindo um panorama positivo geral da plataforma. Entretanto, alguns critérios apresentaram maior dispersão ou notas ligeiramente inferiores. Por exemplo, *participação* (média

³Dados coletados em: 11/06/2025

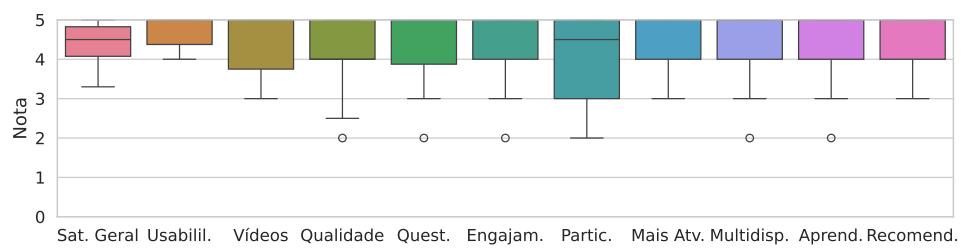


Figura 7. Distribuição das avaliações dos estudantes sobre a plataforma.

4,0) teve uma distribuição mais ampla, com presença de valores mais baixos, o que pode indicar que alguns estudantes não se sentiram suficientemente valorizados nas atividades. Já *qualidade* (média 4,2), relacionado aos aspectos de áudio e vídeo, embora majoritariamente avaliado com notas 4 e 5, apresentou variações, apontando que a qualidade dos materiais multimídia pode ter impacto negativo para alguns.

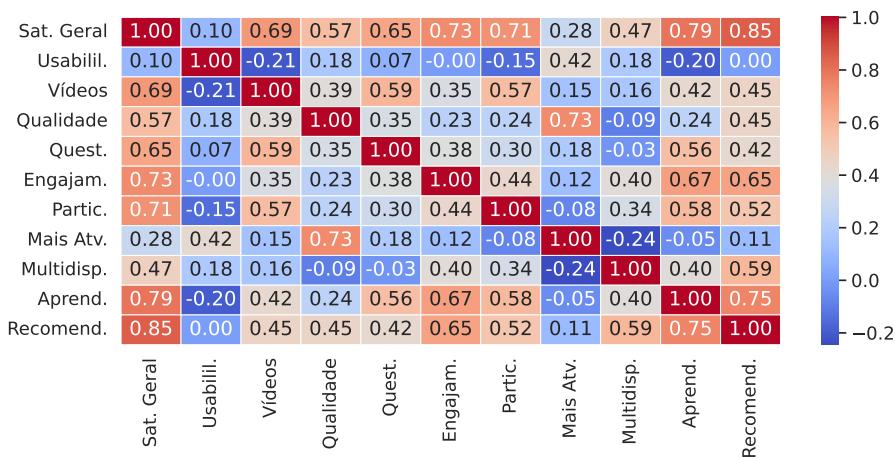


Figura 8. Correlação entre Itens de Avaliação.

A Figura 8 apresenta a matriz de correlação entre os diferentes critérios de avaliação da plataforma Codefólio, evidenciando como cada dimensão se relaciona com as demais na percepção dos estudantes. Observa-se que as variáveis *recomendaria* e *aprendizado* são fortemente correlacionadas com a *satisfação geral* (valores de 0,85 e 0,79, respectivamente), o que indica que estudantes satisfeitos tendem a reconhecer ganhos de aprendizado e a recomendar a plataforma. Além disso, o critério *engajamento* também aparece bem correlacionado com a *satisfação geral* (0,73), sugerindo que a gamificação teve papel importante na experiência positiva com o sistema.

Ademais, destacam-se as correlações entre *aprendizado* e *recomendaria* (0,75), bem como entre *aprendizado* e *engajamento* (0,67), indicando que estudantes que percebem ganho de aprendizado também valorizam os elementos gamificados e estão mais propensos a recomendar o uso da ferramenta. Além disso, a variável *engajamento* apresenta correlações relevantes com *questionários* (0,38) e *participação* (0,44), sugerindo que os questionários gamificados e a valorização da participação contribuíram de forma integrada para promover maior envolvimento dos alunos.

5.2. Entrega de Conteúdo e Compreensão Pedagógica

No contexto dos critérios que buscam compreender os fatores diretamente relacionados à entrega do conteúdo educacional e sua compreensão pelos estudantes, a avaliação da contribuição dos *vídeos*, disponibilizados no formato EaD para complementar o conteúdo presencial, para a compreensão dos conteúdos apresentou a maior correlação com o desempenho acadêmico. Portanto, a percepção sobre a clareza e utilidade do conteúdo audiolvisual se mostrou fortemente relacionada às notas (correlação $\approx 0,38$). Como ilustrado na Figura 9(a), essa relação evidencia que estudantes que concordam que os vídeos ajudaram a entender o conteúdo tendem a obter melhor desempenho. Ao serem questionados acerca da *qualidade* técnica dos vídeos (áudio e imagem), observou-se nas respostas uma correlação moderada ($\approx 0,13$) com o desempenho dos estudantes, como mostra a Figura 9(b). Portanto, embora importante, esse fator tem menos impacto do que a clareza do conteúdo, reforçando que o formato não substitui o conteúdo em si.

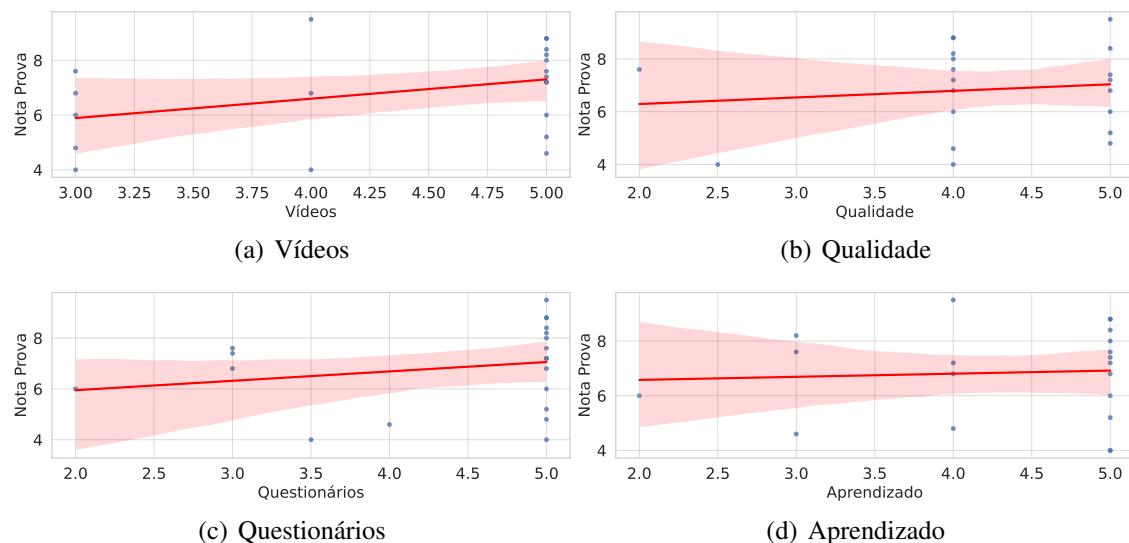


Figura 9. Relação entre desempenho e entrega e compreensão do conteúdo.

Para além dos *vídeos*, a métrica *questionários* também se destaca (correlação $\approx 0,22$), conforme a Figura 9(c). Os dados sugerem que os questionários e exercícios de revisão oferecidos foram eficazes para reforçar o conteúdo e auxiliar no preparo para a avaliação. A presença de uma tendência positiva reforça o papel pedagógico ativo dessas atividades. Em contrapartida, a métrica *aprendizado*, que avalia a percepção subjetiva de ganho de conhecimento, teve correlação muito baixa ($\approx 0,06$). A Figura 9(d) revela que sentir-se mais capaz nem sempre reflete um desempenho melhor na avaliação, evidenciando uma possível dissonância entre autopercepção e avaliação objetiva.

5.3. Usabilidade e Acessibilidade da Plataforma

Foram também analisados aspectos relacionados à experiência de uso da plataforma, como facilidade de navegação e acesso por diferentes dispositivos. Os resultados são exibidos na Figura 10. Embora importantes para a experiência geral, esses critérios demonstraram menor correlação com a nota da prova quando comparados aos critérios associados aos conteúdos em vídeo e questionários.

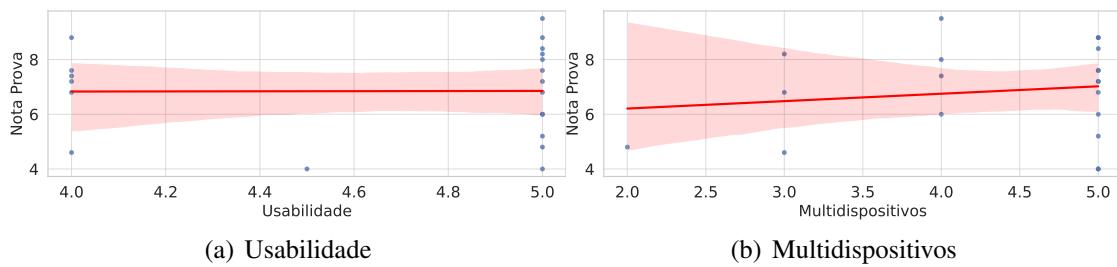


Figura 10. Relação entre Nota da Prova e variáveis de usabilidade e acesso.

Em particular, a *usabilidade* da plataforma, embora bem avaliada de modo geral, mostrou correlação praticamente nula com a nota da prova ($\approx 0,01$). Isso sugere que mesmo que a navegação seja fácil, esse fator isoladamente não determina o sucesso acadêmico, como indicado pela ausência de padrão na Figura 10(a). Já a facilidade de acesso em múltiplos dispositivos (*multidispositivos*) apresentou correlação leve com a nota ($\approx 0,15$). Como mostrado na Figura 10(b), isso pode indicar que alguns estudantes que conseguiram acessar a plataforma com maior comodidade (por exemplo, estudando no celular ou tablet) aproveitaram melhor os recursos disponíveis. Embora a correlação seja moderada, este resultado levanta a necessidade de investigação de demandas sociais a fim de mapear se alunos carentes têm acesso à tecnologia—o que foge do escopo do presente trabalho, mas deve ser tratado em estudos futuros.

5.4. Engajamento, Participação e Satisfação com a Plataforma

Por último, foram avaliadas as experiências emocionais promovidas pelo uso da plataforma por parte dos estudantes. A Figura 11 ilustra os resultados que tratam das percepções relacionadas ao *engajamento*, à valorização da *participação* do estudante, ao desejo por *mais atividades* e à *recomendação* da ferramenta para outros colegas.

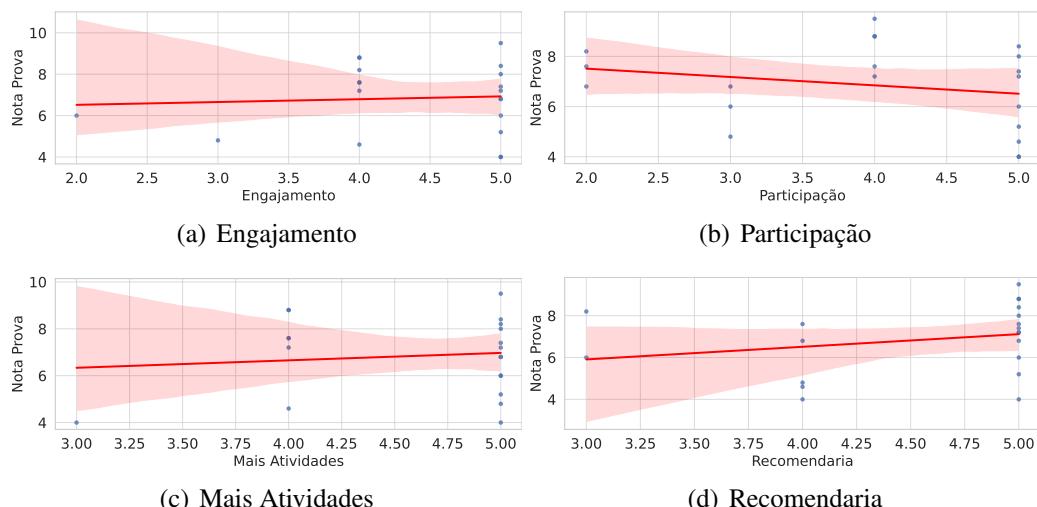


Figura 11. Relação entre Nota da Prova e variáveis de engajamento, participação e apreciação da plataforma.

A funcionalidade de questionários gamificados, representada pelo critério *engajamento*, apresentou correlação fraca com o desempenho ($\approx 0,07$), conforme mostra a Fi-

gura 11(a). No entanto, com uma média geral de 4,5 (em uma escala de 1 a 5), percebe-se que essa baixa correlação é um indicador de que mesmo estudantes com baixo desempenho — e que, portanto, podem enfrentar maiores dificuldades — relataram um aumento na motivação ao utilizar esses recursos. Portanto, incorporar elementos lúdicos na plataforma exerceu um papel positivo no estímulo ao envolvimento com a aprendizagem e, potencialmente, na redução de evasão por estudantes com baixo rendimento acadêmico.

O critério *participação* apresentou correlação negativa com a nota ($\approx -0,23$). Isso pode parecer contraintuitivo, mas a Figura 11(b) indica que os estudantes que se sentiram mais valorizados em sua participação, paradoxalmente, tiveram notas mais baixas. Uma hipótese é que esses estudantes buscaram mais interações justamente por enfrentarem dificuldades no conteúdo. Já o critério *mais atividades*, que expressa o desejo dos estudantes por mais questionários e desafios, mostra uma leve associação positiva ($\approx 0,12$). A Figura 11(c) sugere que esse interesse por desafios pode indicar um maior comprometimento com a aprendizagem. Por fim, o critério *recomendaria*, que mede a probabilidade do usuário recomendar a plataforma, apresentou correlação positiva ($\approx 0,25$). Isso indica que alunos que recomendariam o uso do Codefólio para colegas também têm, em média, notas mais altas. A Figura 11(d) mostra uma tendência crescente entre a disposição para recomendar e o desempenho, o que pode refletir tanto uma satisfação geral quanto o alinhamento da ferramenta com o perfil dos estudantes mais engajados.

6. Conclusão e Trabalhos Futuros

O Ensino Híbrido tem se firmado como abordagem que integra práticas presenciais e remotas, priorizando a flexibilidade. Para ser efetivo, exige apoio tecnológico que permita personalizar o aprendizado e oferecer análises de desempenho para intervenções pedagógicas. Apesar de avanços relatados, ainda havia uma lacuna significativa na literatura e no mercado: uma plataforma unificada que dê suporte pleno ao Ensino Híbrido.

Este trabalho apresentou uma plataforma educacional chamada Codefólio, que integra o conceito de IAu e gamificação para apoiar a prática docente no contexto do Ensino Híbrido. A plataforma Codefólio proporciona i) o aprendizado por meio de blocos de microaprendizagem, ii) automação na elaboração de questionários baseados em materiais didáticos, e iii) intervenção pedagógica de forma oportuna com base no desempenho dos alunos. Experimentos envolvendo 20 estudantes, ao longo de 90 dias de estudo, indicam que a plataforma Codefólio foi amplamente bem recebida. Navegação intuitiva, interesse por novos desafios e disposição para recomendar o uso da ferramenta alcançaram médias de 4,6 na escala Likert (que varia de 1 a 5 pontos). A percepção de aprendizado e a utilidade dos vídeos também foram bem avaliadas, com médias de 4,4 e 4,3, respectivamente. Por outro lado, aspectos como a qualidade técnica dos vídeos (4,2) e a valorização da participação dos alunos (4,0) apresentaram médias ligeiramente inferiores.

Como trabalhos futuros, pretende-se aprimorar a experiência de uso da plataforma Codefólio, incluindo a geração de perguntas dissertativas, mecanismos de correção semi-automática e análise de sentimentos do usuário. Com isso pretende-se permitir que professores avaliem tanto a corretude das respostas quanto o engajamento emocional dos alunos. Pretende-se também evoluir a acessibilidade da plataforma, em geral.

Referências

- Alammar, J. and Grootendorst, M. (2024). *Hands-On Large Language Models: Language Understanding and Generation*. O'Reilly Media.
- Bacich, L. (2016). Ensino híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. In *Anais do XXII Workshop de Informática na Escola*, pages 679–687, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Bhowmick, A. K., Jagmohan, A., Vempaty, A., Dey, P., Hall, L., Hartman, J., Kokku, R., and Maheshwari, H. (2023). Automating question generation from educational text. In Bramer, M. and Stahl, F., editors, *Artificial Intelligence XL*, pages 437–450, Cham. Springer Nature Switzerland.
- Brundage, M., Avin, S., Wang, J., Belfield, H., Krueger, G., Hadfield, G., Khlaaf, H., Yang, J., Toner, H., Fong, R., et al. (2020). Toward trustworthy ai development: mechanisms for supporting verifiable claims. *arXiv preprint arXiv:2004.07213*.
- Chen, L., Chen, P., and Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8:75264–75278.
- Dijkstra, R., Genç, Z., Kayal, S., and Kamps, J. (2022). Reading comprehension quiz generation using generative pre-trained transformers. In *iTextbooks@AIED*.
- Diwan, C., Srinivasa, S., Suri, G., Agarwal, S., and Ram, P. (2023). Ai-based learning content generation and learning pathway augmentation to increase learner engagement. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4:100110.
- Khan, S. M., Hamer, J., and Almeida, T. (2021). Generate: A nlg system for educational content creation. In *Educational Data Mining*.
- Khang, A., Muthmainnah, M., Seraj, P. M. I., Al Yakin, A., and Obaid, A. J. (2023). Ai-aided teaching model in education 5.0. In *Handbook of Research on AI-Based Technologies and Applications in the Era of the Metaverse*, pages 83–104. IGI Global.
- Martins, F., Cezarino, L. O., Challco, G. C., Liboni, L., Dermeval, D., Bittencourt, I., Paiva, R., da Silva, A., Marques, L., Isotani, S., and Bittencourt, I. I. (2024). The role of hybrid learning in achieving the sustainable development goals. *Sustainable Development*, n/a(n/a).
- Moran, J. (2015). Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 3(1).
- Pesovski, I., Santos, R., Henriques, R., and Trajkovik, V. (2024). Generative ai for customizable learning experiences. *Sustainability*, 16(7).
- Ratinho, E. and Martins, C. (2023). The role of gamified learning strategies in student's motivation in high school and higher education: A systematic review. *Heliyon*, 9(8):e19033.
- Subhash, S. and Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87:192–206.
- Teles, L. and Nagumo, E. (2023). Uma inteligência artificial na educação para além do modelo behaviorista. *Revista Ponto De Vista*, 12(3):01–15.
- Vázquez-Cano, E. (2021). Artificial intelligence and education: A pedagogical challenge for the 21st century. *Educational Process International Journal*.
- Yau, K.-L. A., Lee, H. J., Chong, Y.-W., Ling, M. H., Syed, A. R., Wu, C., and Goh, H. G. (2021). Augmented intelligence: surveys of literature and expert opinion to understand relations between human intelligence and artificial intelligence. *IEEE access*, 9:136744–136761.

- Zeinalipour, K., Keptiğ, Y. G., Maggini, M., and Gori, M. (2025). Automating turkish educational quiz generation using large language models. In *Intelligent Systems and Pattern Recognition*, pages 246–260, Cham. Springer Nature Switzerland.
- Zheng, N.-n., Liu, Z.-y., Ren, P.-j., Ma, Y.-q., Chen, S.-t., Yu, S.-y., Xue, J.-r., Chen, B.-d., and Wang, F.-y. (2017). Hybrid-augmented intelligence: Collaboration and cognition. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 18(2):153–179.