



## Socialquizzles: Gamificando a Resolução Colaborativa de Quizzes Online

*SocialQuizzles: Gamifying Collaborative Online Quiz Solving*

Gabriel Mazzeu<sup>1</sup>, Paula Viriato<sup>2</sup>, Eryck Silva<sup>3</sup>, Julio Cesar dos Reis<sup>4</sup>

**Tipo de Artículo:** Investigación.

**Recibido:** 15/09/2025. **Aprobado:** 20/10/2025. **Publicado:** 11/12/2025

**Resumo:** um dos principais desafios na educação é encontrar maneiras de despertar o interesse dos alunos e aumentar o engajamento na aprendizagem. A gamificação de processos de aprendizagem colaborativa surge como uma abordagem para aumentar o engajamento em atividades em grupo, ampliando as estratégias tradicionais na busca por motivação. Este artigo apresenta o *SocialQuizzles* como um artefato educacional incorporado a um sistema web, aplicando mecanismos colaborativos à resolução de quizzes e caça-palavras em equipe. Nossa solução utiliza Inteligência Artificial (IA) para gerar desafios dinamicamente, garantindo uma experiência interativa. Apresentamos uma apli-

cação da nossa solução. A solução apresenta um quiz em que a escolha de cada aluno conta como um voto e um caça-palavras subsequente cuja dificuldade se adapta com base no desempenho do quiz em grupo. Nossa análise dos resultados indica a viabilidade da arquitetura e sua capacidade de suportar interações simultâneas. Nossos resultados validam o uso do design gamificado em colaboração como uma estratégia eficaz para promover o engajamento coletivo em experiências de aprendizagem aumentada.

**Palavras-chave:** Gamificação; Quiz; Colaborativo; Caça-palavras; Inteligência Artificial.

<sup>1</sup> Autor correspondiente: Gabriel Mazzeu. Filiación institucional: Universidade Estadual de Campinas. País: Brasil, Ciudad: Campinas. Correo electrónico: gabriel.mazzeu@students.ic.unicamp.br

<sup>2</sup> Autor correspondiente: Paula Viriato. Filiación institucional: Universidade Estadual de Campinas. País: Brasil, Ciudad: Campinas. Correo electrónico: paula.viriato@ic.unicamp.br

<sup>3</sup> Autor correspondiente: Eryck Silva. Filiación institucional: Institución Universidade Estadual de Campinas. País: Brasil, Ciudad: Campinas. Correo electrónico: eryck@unicamp.br

<sup>4</sup> Autor correspondiente: Julio Cesar dos Reis. Filiación institucional: Universidade Estadual de Campinas. País: Brasil, Ciudad: Campinas. Correo electrónico: jreis@ic.unicamp.br

**Abstract:** One of the main challenges in education is finding ways to spark student interest and boost engagement in learning. The gamification of collaborative learning processes emerges as an approach to enhance engagement in group activities, augmenting traditional strategies in the pursuit of motivation. This article presents the *SocialQuizzles* as an educational artifact embedded in a Web system applying collaborative mechanisms to a team-based solving of quizzes and word-search puzzles. Our solution utilizes Artificial Intelligence (AI) to dynamically generate challenges, ensuring an interactive experience. We present an application of our solution. The solution features a quiz where each student's choice counts as a vote, and a subsequent word-search whose difficulty adapts based on the group's quiz performance. Our analysis of the results indicates architecture's feasibility and its capacity to support simultaneous interactions. Our findings validate the use of gamified design in collaboration as an effective strategy for fostering collective engagement for augmented learning experiences.

**Keywords:** Gamification; Quiz; Collaborative; Word Search; Artificial Intelligence.

## I. Introdução

Um dos maiores desafios no contexto educacional é compreender como desenvolver o interesse dos alunos a participarem dos estudos de forma a promover o engajamento no ambiente educativo. Um caminho para atingir esse objetivo é a utilização de recursos digitais que tenham o "propósito de ensinar" e que são auxiliados por elementos digitais interativos, cujo foco é despertar no estudante a motivação para buscar mais conhecimento de forma ativa.

A gamificação (ou *gameful design*) é um conceito complexo, mas que pode elucidar estratégias necessárias para conseguir tal engajamento. Ela pode ser definida como a aplicação de elementos de design de jogos em contextos não-jogo [1]. Isso inclui mecanismos, estética e pensamentos de jogos visando motivar ações, promover aprendizado e resolução de problemas.

Um exemplo prático é um aplicativo de saúde que disponibiliza recompensas/medalhas ao usuário caso metas diárias, ou outras frequências, sejam atingidas, como uma corrida de alguns quilômetros ou uma quantidade de passos dados. Esse tipo de prática usa elementos interativos de um sistema digital para capturar a atenção do usuário e, assim, garantir que ele não se sinta "tão pressionado" a pensar que está fazendo algo "tedioso". Essa abordagem demanda equilíbrio, para evitar que os elementos gamificados possam ser subutilizados ou desviem o foco do objetivo principal para o entretenimento.

A gamificação pode potencializar a busca por engajamento dos usuários e trazer benefícios para a aprendizagem [3]. Como uma possível definição, o engajamento do aluno é uma medida que reflete a quantidade e qualidade de participação de um aluno em atividades de ensino e aprendizagem e todos os outros aspectos do seu programa educacional. A participação estudantil é uma parte crítica da aprendizagem eficiente [2]. Quanto mais oportunidades de resposta e interação, mais facilmente se identifica se esses alunos estão aprendendo.

Entendemos que uma solução didática no contexto digital que saiba utilizar esse conceito tem um grande potencial de retenção de uso, que atenua o desinteresse estudantil. Exemplos que demonstram isso são o Quick Quiz [8] e o Stack Overflow [3], aplicações de software que objetivaram melhorar o engajamento dos usuários através da gamificação e obtiveram resultados positivos com estudantes, que reportaram uma melhora na efetividade de aprendizado.

Este estudo visa conduzir o design, desenvolver e avaliar o *SocialQuizzles*, uma solução que integra questionários colaborativos e *puzzles* de caça-palavras gerados a partir de conteúdos escolhidos pelo educador. A solução tem o propósito de aumentar o engajamento e a aprendizagem ativa em ambientes de aprendizagem digital.

Demonstramos as decisões de design e de desenvolvimento de nossa solução. Apresentamos um caso de aplicação instanciando o *SocialQuizzles*.

Nossa avaliação confirmou a viabilidade técnica do *SocialQuizzles*, com êxito na geração de conteúdo e na interação simultânea dos estudantes, além da modularidade que facilita futuras ampliações da solução.

O restante deste artigo está organizado da seguinte maneira: A Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados; A Seção 3 detalha o design proposto e a implementação desenvolvida; A Seção 4 instancia e apresenta um caso de aplicação da solução para ilustrar seu funcionamento; A Seção 5 discute os resultados e as percepções quanto ao potencial da funcionalidade. A Seção 6 finaliza esse artigo.

## II. Trabalhos Relacionados

Diversos estudos têm explorado a aplicação de designs gamificados no contexto educacional. Por exemplo, o Quick Quiz [8] utilizou elementos presentes em jogos para ensinar fundamentos de Cálculo de forma mais dinâmica para alunos recém-ingressados na universidade. Chu Rhyme [4] desenvolveu um aplicativo cuja finalidade foi ensinar pilares da antiga cultura chinesa Chu para crianças, por meio de questionários e mini *puzzles* com níveis de dificuldade, pontuações, medalhas, entre outros elementos gamificados.

Augmented Gamified Environment [5] se apresentou como um ambiente que se utiliza da combinação de gamificação e Realidade Aumentada (RA) para ajudar estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) a realizarem pequenas tarefas interativas que têm por objetivo ajudá-los a desenvolver competências comunicativas e socioemocionais.

Para além desses, estudos como o de Souza e Melo [9] demonstraram o potencial de abordagens gamificadas no ensino de programação. O fator colaborativo, em particular, emerge como um elemento positivo para o engajamento discente. A pesquisa apontou que o uso de quizzes em modo gamificado promoveu “outros tipos de discussão entre os alunos” e um “aumento na interação”, resultando em maior motivação e engajamento.

Essa dinâmica de grupo, facilitada por ferramentas digitais, reforça o conteúdo e estimula a participação.

Paralelamente, outra frente de pesquisa explorou o uso da Inteligência Artificial (IA) para mitigar um dos principais desafios da gamificação: o tempo e o esforço que os docentes investem na elaboração manual de conteúdo. A ferramenta AIQuiz [7], por exemplo, foi desenvolvida para gerar perguntas e respostas para quizzes a partir de um tema fornecido pelo professor, visando aliviar esses desafios inerentes a essa preparação. De forma similar, a IA pode ser empregada dinamicamente durante as aulas, com o professor utilizando-a para solicitar a criação de testes e desafios em tempo real [6]. Avaliações desses estudos apontaram resultados positivos, incluindo a percepção de diminuição do esforço docente na criação de materiais e uma alta aceitação dos alunos. Vale ressaltar que, em ambos os cenários, o papel do docente como curador do conteúdo é notado como fundamental, sendo sua responsabilidade revisar e validar as questões geradas antes de aplicá-las.

A contribuição do nosso presente estudo reside na assimilação dessas frentes distintas na construção de uma ferramenta em um sistema Web. Propomos um modelo de jogo que integra um design gamificado em uma dinâmica de resolução colaborativa de questões. Nossa solução explora a IA Generativa para a geração de conteúdo do jogo. Nossa solução desenvolve uma experiência de aprendizagem em que a colaboração é estruturada e o engajamento é motivado.

## III. SocialQuizzles

*SocialQuizzles* é uma solução para o uso colaborativo dos alunos. Trata-se de um questionário (uma sequência de perguntas contendo múltiplas alternativas), cuja resolução é elaborada em grupo. Com base no questionário e no resultado de sua resolução, a solução gera um *puzzle* de caça-palavras.

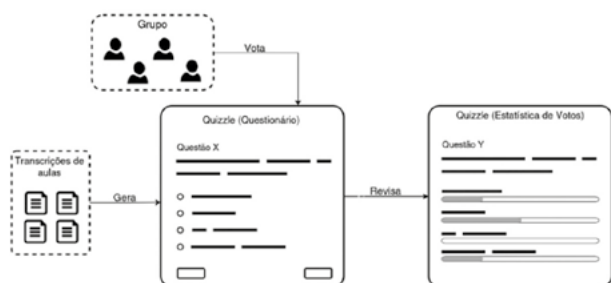
Sua implementação pode ser inserida e avaliada em ambientes de aprendizagem digital. É direcionado

para sistemas digitais que se utilizam de questionários ou planejam inserir essa opção para avaliação do conhecimento dos aprendizes.

### 3.1 Dinâmica de Uso do Jogo

Ao iniciar um *SocialQuizzle*, um questionário é criado cujas questões são geradas por uma IA Generativa a partir de conteúdos selecionados pelo criador. Os alunos (participantes) prosseguem para responder às questões, escolhendo, entre as alternativas disponíveis, a alternativa que melhor responde ao enunciado de cada questão. A Figura 1 apresenta a dinâmica de um *SocialQuizzle*.

**Figura 1.** Criação, realização e revisão do questionário



**Observação:** elaboração própria.

O professor tem a opção de gerar os grupos respondentes. Os grupos podem ser formados de 2 a 4 alunos e são agrupados de forma aleatória. Essa ação de agrupar deve ser manual pelo professor para que aconteça apenas no momento em que se sabe que todos os alunos interessados sejam participantes. Após a formação dos grupos, os membros de cada grupo permanecem inalterados para todos os *SocialQuizzles* pertencentes a esse estudo. A constituição dos grupos dessa maneira permite acumular pontos provenientes da realização de vários *SocialQuizzles*.

Um aspecto gamificado da geração dos grupos são os seus nomes, gerados automaticamente. Esses precisam ser únicos, para viabilizar a identificação. Portanto, são baseados em elementos temáticos, assim não há repetição. Exemplos candidatos podem ser objetos celestiais (e.g. Andromeda,

Sirius, Orion, etc.) ou pedras preciosas (e.g. Rubi, Safira, Obsidiana, etc.), porque possuem inúmeras opções e podem promover curiosidade e interesse dos alunos.

Todos os alunos membros de um mesmo grupo respondem a um mesmo *SocialQuizzle*, ou seja, para os alunos do grupo, todas as questões serão as mesmas, seguindo a mesma ordem e com as mesmas alternativas. Ao escolher uma alternativa, a escolha do aluno conta como um voto para a resposta daquela questão. Conforme os membros do grupo respondem as mesmas questões, as alternativas recebem um percentual de voto o qual decidirá, após todos os membros responderem a questão, qual é a opção final (alternativa) mais votada (mais indicada como resposta) e, portanto, a escolhida pelo grupo para cada uma das questões do questionário.

Os membros do grupo não precisam responder às questões do questionário ao mesmo tempo (i.e., é assíncrono entre os membros). Os questionários possuem dois prazos a serem observados: um tempo limite de realização, que determina o intervalo de tempo que cada aluno pode dedicar para responder às questões após iniciar o questionário; e uma data limite de resposta, que indica até quando o questionário pode ser finalizado pelo grupo.

Embora haja a possibilidade de cada membro do grupo completar o questionário individualmente, a discussão entre os colegas para a concordância na escolha de uma resposta correta desempenha um papel crucial nessa dinâmica. Após o estudante finalizar a resposta ao questionário, o sistema apresenta uma conferência com as estatísticas de respostas (votos), que apresenta qual o percentual de votos das alternativas dos membros que já responderam ao questionário, sem revelar as respostas corretas.

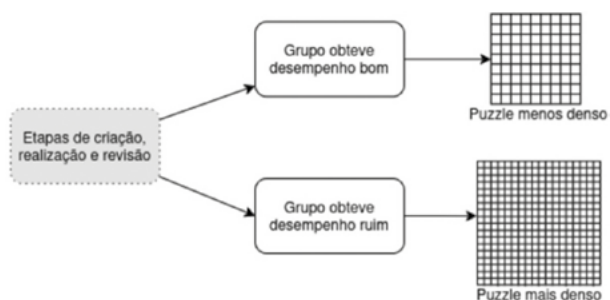
**Geração e Resolução do Puzzle.** Após todos os estudantes membros do grupo responderem ao questionário, o sistema gera um *puzzle* automaticamente. A partir desse momento, o *puzzle* será apresentado aos estudantes quando acessarem o *SocialQuizzle*, como uma etapa final de avaliação.

O *puzzle* escolhido é um caça-palavras, factível de ser realizado em grupo e compatível com o contexto educacional.

O caça-palavras é gerado automaticamente com os termos escolhidos por IA, a partir dos mesmos conteúdos utilizados nas questões do questionário do *SocialQuizzle*. O objetivo do *puzzle* é retomar uma palavra-chave ou conceito importante sobre cada um dos tópicos considerados no conteúdo do questionário. Cada termo no *puzzle* é acompanhado de uma dica ou pergunta cuja resposta corresponde à palavra a ser encontrada.

O tamanho da grade (linhas x colunas) varia conforme o desempenho do grupo no questionário: quanto mais erros cometidos no questionário, maior o desafio do *puzzle* (cf. Figura 2). Esse escalonamento busca recompensar bons desempenhos sem excluir a possibilidade de recuperação para grupos com menor acerto, conforme detalhado na Seção 3.2.

**Figura 2.** Caça-palavras (*puzzle*) adaptando-se ao desempenho no questionário



**Observação:** elaboração própria.

Assim como o questionário, o *puzzle* é resolvido de forma colaborativa pelo grupo e de forma assíncrona, respeitando os seus prazos de data e tempo limite para a realização. Quando um aluno do grupo resolve iniciar o caça-palavras, toda palavra encontrada por ele é registrada e aparece como encontrada para os demais membros do grupo. Isso acontece mesmo se outro estudante, membro do mesmo grupo, estiver resolvendo o caça-palavras ao mesmo tempo. O caça-palavras é atualizado

em tempo real no sistema para todos os membros do grupo. Logo, um aluno(a) que venha a tentar resolver o caça-palavras após a tentativa de outros membros do seu grupo, precisa encontrar apenas os termos ainda não encontrados.

### 3.2 Pontuação

A pontuação final de um *SocialQuizzle* é a soma dos componentes de questionário (60% do total) e do *puzzle* (40% do total), definidos pelo criador (por exemplo, 60 e 40 pontos, num total de 100). A nota do questionário corresponde ao percentual de acertos, e a do caça-palavras ao percentual de palavras encontradas.

Para equilibrar o desempenho, aplica-se um fator multiplicativo à pontuação do *puzzle*, conforme o resultado no questionário (cf. Tabela 1), aumentando o peso do *puzzle* em casos de baixo desempenho no questionário, mas sem ultrapassar seu limite de pontos. Essa proposta incentiva os alunos a priorizarem o domínio do conteúdo antes de recorrer ao *puzzle* para compensar a nota. Definidos os parâmetros, a fórmula para a pontuação final do grupo é: Pontuação Final = Nota Questionário + (Nota Caça-palavras \* Fator Multiplicativo).

**Tabela 1.** Fator multiplicativo para a nota do caça-palavras

Nota Questionário (%)	Fator Multiplicativo
80 - 100	1.0
50 - 79	1.2
0 - 49	1.5

**Observação:** elaboração própria.

Os pontos obtidos pelo grupo são acumulados a outros pontos previamente adquiridos (pela realização de outros *SocialQuizzles*), e são registrados em um *ranking*. O estudo mantém um *ranking*, como representado na Figura 3, com as pontuações de todos os grupos pertencentes ao estudo, ordenadas de forma decrescente do grupo com mais pontos até o grupo com menos pontos. O *ranking* é um elemento de gamificação que, mesmo na ausência de impacto acadêmico das notas obtidas pelos grupos com os *SocialQuizzles*, promove

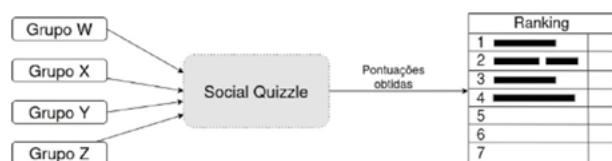


engajamento, uma vez que a competição e a interação entre os estudantes promovem comunicação, discussão e trabalho em equipe [4].

### 3.3 Arquitetura do Sistema Computacional

O sistema desenvolvido foi organizado em componentes de *back-end*, *front-end* e uma API responsável pela comunicação entre eles. Os componentes de *back-end* são responsáveis pelo gerenciamento e manutenção dos dados a serem gerados e armazenados, enquanto os componentes *front-end* são responsáveis pelo tratamento visual dos dados. Contamos com um banco de dados que persiste toda a estrutura necessária para o funcionamento dos *SocialQuizzles*.

**Figura 3.** Pontuações obtidas no Social Quizzle entram para o ranking

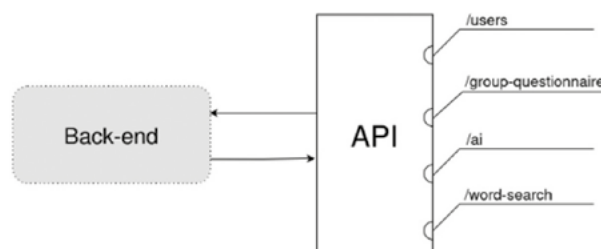


**Observação:** elaboração própria.

O *front-end* é responsável por renderizar componentes interativos a partir dos dados fornecidos pela API e por encaminhar as interações do usuário ao *back-end* para processamento. Utiliza-se de elementos visuais que se integrem à identidade visual do ambiente de aprendizagem, assegurando usabilidade e fluidez na dinâmica do jogo.

O *back-end* e a API desempenham um papel unificado, enquanto o primeiro realiza o gerenciamento dos dados e fluxos, a segunda é responsável por manter uma interface padronizada em que o *front-end* fornece as entradas, os procedimentos são realizados e em que formato as saídas são retornadas (cf. Figura 4).

**Figura 4.** Conexão entre *back-end* e API



**Observação:** elaboração própria.

A API consiste de quatro domínios principais, cada um possui suas responsabilidades e provê rotas para as operações:

- O domínio **"/users"** é responsável pela criação de usuários, gerenciamento de compartilhamento dos espaços de estudo e formação dos grupos.
- O domínio **"/group-questionnaire"** é responsável pela criação dos questionários coletivos e registro das tentativas de preenchimento dos questionários e de voto às questões pelos membros, além da geração de estatísticas de voto e cálculo da pontuação, levando em conta o desempenho no questionário.
- O domínio **"/ai"** é responsável pela criação das questões e geração das palavras e suas respectivas dicas a serem encontradas no *puzzle* de caça-palavras, ambas a partir das transcrições dos conteúdos.
- O domínio **"/word-search"** é responsável pela criação e montagem dos caça-palavras, recebendo como base as palavras, dicas e nível de dificuldade, além de registrar as palavras que foram encontradas e calcular a pontuação dos grupos, levando em conta o desempenho no *puzzle*.

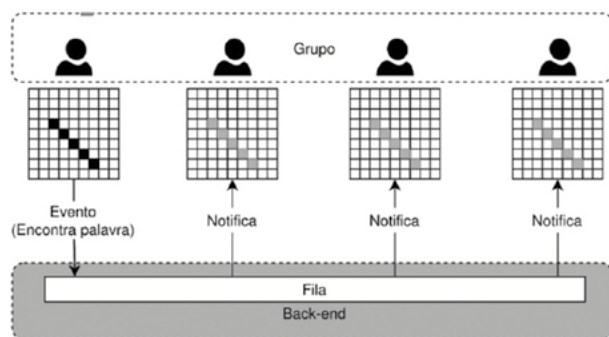
O **back-end** recebe os dados de entrada das rotas e realiza os fluxos consultando ou alterando os dados do banco.

A geração do caça-palavras utiliza um algoritmo com função pseudoaleatória baseada em uma *seed*, que é uma cadeia de caracteres aleatórios

de tamanho fixo. Essa função transforma a *seed* em um número, por meio de operações como funções trigonométricas sobre o código ASCII, permitindo que, com a mesma *seed*, palavras e nível de dificuldade, o sistema gere sempre o mesmo caça-palavras sem armazená-lo.

Implementamos um suporte a uma fila assíncrona que recebe, do *front-end*, os eventos de seleção de letras no caça-palavras, processa cada tentativa e notifica todos os membros do grupo em tempo real (Figura 5). Essa abordagem garante uma experiência concorrente fluida e elimina retrabalho dos alunos.

**Figura 5.** Fila assíncrona para gerenciamento de eventos



**Observação:** elaboração própria.

## IV. Caso de Aplicação

Para ilustrar a aplicação e a dinâmica do *Social-Quizzles*, descrevemos um caso de aplicação. Organizamos um roteiro simulando o uso esperado da nossa ferramenta. O cenário de aplicação é uma disciplina de Interfaces Humano-Computador (IHC), presente em um curso de graduação de uma universidade pública no Brasil. Nesse contexto, o conceito de design é utilizado como uma ferramenta de aprendizagem ativa para reforçar conceitos teóricos e promover o engajamento colaborativo entre os estudantes.

### 4.1 Contexto de Aplicação

Instanciamos nosso sistema em um ambiente de aprendizagem digital para uma turma universitária,

no terceiro ano da graduação. O tema central da atividade foi “Princípios e Heurísticas de Usabilidade”, um tópico fundamental na disciplina.

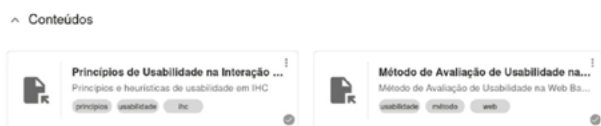
O objetivo do educador foi ir além da aula expositiva, utilizando o SocialQuizzle para incentivar os alunos a experienciarem o conteúdo em estudo de forma colaborativa, discutirem os conceitos em grupo e aplicarem o conhecimento.

A atividade gamificada serve tanto como método de fixação do conteúdo quanto como uma forma de avaliação formativa do entendimento da turma sobre o tema. O processo se iniciou com a preparação do ambiente pelo educador. As etapas seguiram uma sequência lógica para configurar a atividade:

**Inserção de Conteúdo no Sistema:** Primeiramente, o educador inseriu no sistema Web os materiais de estudo como base para a atividade. Ele realizou o upload de um arquivo PDF contendo a transcrição de uma aula sobre os conceitos centrais do tema da aula (cf. Figura 6). O sistema processa o arquivo, deixando-o disponível para consulta dos alunos e para a geração de questões pela IA Generativa que equipa o sistema (cf. Figura 7).

**Figura 6.** Inserção de conteúdo

**Observação:** elaboração própria.

**Figura 7.** Lista de conteúdos inseridos

**Observação:** elaboração própria.

**Formação dos Grupos:** Com os estudantes já inseridos no espaço de estudo, o educador utilizou a ferramenta de grupos. Ele definiu o tamanho dos times (neste exemplo, quatro estudantes por grupo) e o sistema os agrupa aleatoriamente, atribuindo nomes temáticos aos grupos (neste exemplo, o tema escolhido pelo sistema é "Formas Geométricas") e únicos, como "Grupo Setor Esférico" ou "Grupo Face" (cf. Figura 8 e Figura 9). Essa estrutura de grupo é mantida ao longo de outras atividades para acumular pontos e fortalecer a identidade da equipe.

**Figura 8.** Criação de grupos na aplicação

### Formar grupos com os estudantes do Study

Estudantes por grupo:



Cancelar Confirmar

**Observação:** elaboração própria.

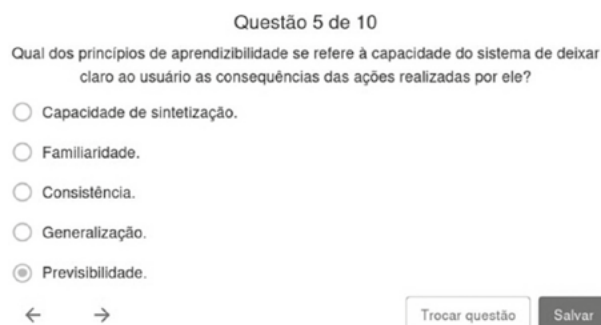
**Figura 9.** Grupos formados em um estudo

**Observação:** elaboração própria.

**Criação do SocialQuizzle:** Nesse estágio, com os conteúdos e grupos definidos, o educador cria o *SocialQuizzle*. Ele seleciona os materiais de referência desejados (Figura 10) e define parâmetros como o número de questões e os prazos. A partir dessa seleção, o módulo de IA gera automaticamente um questionário com as questões de múltipla escolha. O educador acessa uma pré-visualização das questões geradas automaticamente para validar sua qualidade e pertinência, podendo substituir qualquer uma que não julgue adequada antes de liberar a atividade para os alunos (Figura 11).

**Figura 10.** Seleção de conteúdos

**Observação:** elaboração própria.

**Figura 11.** Pré-visualização e validação de uma questão do questionário

**Observação:** elaboração própria.

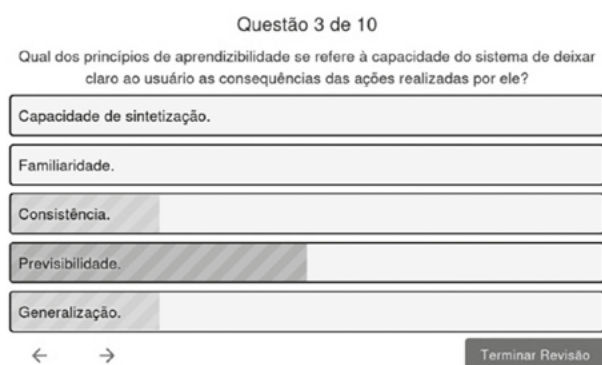
## 4.2 A Experiência do Grupo na Resolução do SocialQuizzle

Uma vez que o *SocialQuizzle* está disponível no sistema, os estudantes iniciam a atividade em seus respectivos grupos, que se desenrola em duas fases principais:



**Resolução do Questionário:** Cada membro do grupo responde ao questionário individualmente, embora a discussão entre eles seja incentivada para alinhar as respostas. A escolha de cada aluno conta como um voto para a alternativa correspondente. Após todos os membros finalizarem, o grupo pode acessar a tela de estatísticas, que exibe o percentual de votos para cada alternativa, revelando a resposta final consolidada pelo grupo, resposta essa que não é necessariamente a correta (veja a Figura 12).

**Figura 12.** Estatísticas de voto para uma questão do questionário



**Observação:** elaboração própria.

**Resolução do Caça-Palavras:** Com base no desempenho do grupo no questionário, um *puzzle* de caça-palavras é gerado no sistema. Ao acessar o *puzzle*, os alunos se deparam com uma grade de letras e uma lista de dicas, cujas respostas são palavras-chave do conteúdo estudado. A resolução é colaborativa e em tempo real: quando um membro encontra uma palavra, ela aparece como resolvida para todos os outros (cf. Figura 13).

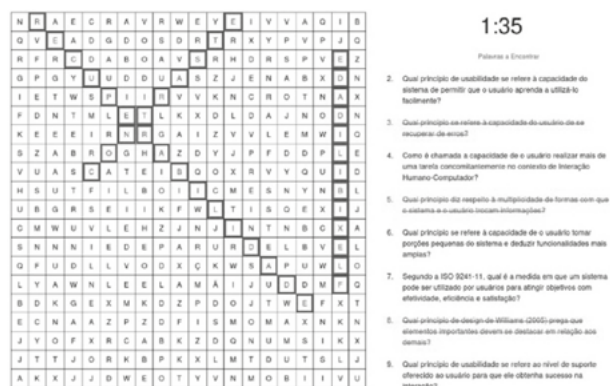
Ao final do tempo ou após a conclusão do *puzzle*, a pontuação final do grupo (composta pela soma dos resultados do questionário com o dos caça-palavras) é calculada pelo sistema e exibida no *ranking* geral do espaço do estudo (Figura 3). Essa proposta cria um ciclo de engajamento, em que a colaboração e um pouco de competição moti-

vam os alunos a se aprofundarem nos temas da disciplina.

## V. Discussão

Observamos com base na análise dos trabalhos relacionados que grande parte das soluções gamificadas educacionais se concentram em contextos específicos, como o ensino de disciplinas focadas ou o apoio a públicos-alvo definidos. Nossa solução propõe um sistema que permite a adaptação do conteúdo conforme a escolha do domínio e contexto do educador de maneira não onerosa ao mesmo. A eficiência para educadores é substancialmente aprimorada pela IA Generativa do *SocialQuizzles*, que, similar ao AIQuiz [7] e ao uso do ChatGPT por Melo [6], permite uma notável redução do esforço na criação dos conteúdos e das atividades, mantendo o professor como “curador especialista”. O educador investe seu tempo e conhecimento na validação do material gerado pela IA, a partir do seu próprio conteúdo, garantindo a qualidade pedagógica e a agilidade na aplicação das atividades, o que representa uma economia substancial de esforço e tempo.

**Figura 13.** Puzzle de caça-palavras.



**Observação:** elaboração própria.

Nossa solução aborda elementos de resolução colaborativa que, apoiados em um design gamificado, exploram os benefícios provenientes da interação social e discussão entre os alunos. Além disso, o

sistema de dificuldade adaptativa do caça-palavras, que se ajusta ao desempenho do grupo, reflete e avança a adaptabilidade do *Augmented Gamified Environment* (AGE) [5], que, após avaliações de especialistas, aumentou sua flexibilidade, funcionalidades e adaptou níveis para evitar distratores. Esta integração garante um estado de engajamento produtivo, evitando tédio e frustração.

Em nosso desenvolvimento, a adoção de uma solução considerando fila assíncrona de eventos e dificuldade baseada na evolução do conhecimento demonstrou-se uma solução efetiva para desacoplar os módulos de geração de questionário, geração do *puzzle* e feedback, promovendo potencial escalabilidade e melhor desempenho no sistema. A estrutura do banco de dados foi planejada para dar suporte à colaboração em grupo, personalização dos estudos e avaliação adaptativa, o que reforça o caráter dinâmico do design.

A integração com a IA Generativa representa uma inovação, uma vez que permite a geração procedural de palavras para o *puzzle* e questões com base no desempenho dos estudantes, aspectos pouco explorados na literatura. Essa flexibilidade amplia as possibilidades de uso da solução, favorecendo o engajamento e a autonomia tanto de alunos quanto de professores.

Ainda que nossa avaliação preliminar aponte para um bom funcionamento técnico do sistema, trabalhos futuros demandam a avaliação em profundidade do impacto pedagógico de nossa solução na aprendizagem dos estudantes. Do ponto de vista dos educadores, é válido refletir como essa ferramenta digital tem o potencial de mudar a prática em sala de aula. Ela pode ser usada como avaliação formativa, revisão de conteúdo, ou até mesmo como uma atividade “quebra-gelo” para introduzir um novo tópico. E, dadas essas possibilidades, o professor pode usá-la para obter um diagnóstico rápido do entendimento da turma através das estatísticas de voto.

Apesar dos resultados promissores, é fundamental reconhecer as limitações e ameaças à validade do presente estudo. Primeiramente, a avaliação con-

centrou-se na viabilidade técnica da arquitetura da solução, não medindo o impacto pedagógico em termos de aprendizagem ou retenção de conhecimento. Em segundo lugar, o conteúdo gerado pela IA, embora assistido, representa uma limitação inerente; a possibilidade de gerar questões ambíguas ou *puzzles* com dicas imprecisas exige uma curadoria atenta do educador, um elo indispensável do processo. Por fim, o engajamento observado pode ser parcialmente atribuído ao “efeito novidade”, sendo necessários estudos longitudinais para verificar se a motivação se sustenta ao longo do tempo. Esses passos já estão planejados para ocorrerem, uma vez que recebemos aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade, com número de CAAE 86313125.6.0000.5404.

## VI. Conclusão

Estudantes tendem a apresentar baixo engajamento com atividades de estudo tradicionais, especialmente quando essas não promovem colaboração ou interatividade significativa. Educadores enfrentam desafios para transformar conteúdos digitais em atividades lúdicas e personalizadas que promovam a participação ativa dos alunos. Este estudo propôs o *SocialQuizzles*, uma solução digital implementada em um sistema Web que une questionários colaborativos com *puzzles* de caça-palavras gerados de forma assistida por IA Generativa a partir de conteúdos digitais definidos pelo educador.

Implementamos, integramos e avaliamos a solução em um ambiente de aprendizagem digital considerado um contexto de ensino de graduação. Em nossa avaliação preliminar, a implementação modular demonstrou-se tecnicamente viável, suportando a interação simultânea de grupos de estudantes e permitindo a adaptação dinâmica dos níveis de dificuldade conforme o desempenho coletivo. Trabalhos futuros envolvem avaliar de forma mais abrangente o impacto pedagógico em termos de engajamento, retenção de conhecimento e evolução de competências da solução. Estudos futuros devem ainda focar em investigações empíricas longitudinais, com métricas padronizadas de apren-

dizagem e usabilidade e, idealmente, estendendo a validação a diferentes contextos educacionais.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil, projeto protocolado 301337/2025-0.

## VII. Referencias

- [1] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, y L. Nacke, "From game design elements to gamefulness: Defining 'gamification'," en Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 2011, doi: 10.1145/2181037.2181040.
- [2] P. Goss, J. Sonnemann, y K. Griffiths, Engaging Students: Creating Classrooms That Improve Learning. Grattan Institute, Melbourne, Australia, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://grattan.edu.au/report/engaging-students-creating-classrooms-that-improve-learning/>.
- [3] S. Grant y B. Betts, "Encouraging user behaviour with achievements: An empirical study," en 2013 10th Working Conference on Mining Software Repositories (MSR), pp. 65–68, 2013, doi: 10.1109/MSR.2013.6624007.
- [4] W. Liu, H. Gui, y Y. Guo, "Research on Gamification Education APP Design Based on Chu Culture," en 2024 International Conference on Informatics Education and Computer Technology Applications (IECA), Los Alamitos, CA, EE. UU., pp. 105–111, ene. 2024, doi: 10.1109/IECA62822.2024.00027.
- [5] N. López-Bouzas y M. Pérez, "A gamified environment supported by augmented reality for improving communicative competencies in students with asd: design and validation," International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), no. 19, pp. 80–93, may. 2023, doi: 10.46661/ijeri.6820.
- [6] L. Melo, "Gamificação auxiliada por inteligência artificial: Uso do chatgpt para produção de atividades didáticas e interação nas aulas de metodologia científica," en Anais do II Workshop em Estratégias Transformadoras e Inovação na Educação, Porto Alegre, RS, Brasil, pp. 89–98, 2024, doi: 10.5753/wetie.2024.245520.
- [7] E. Rodrigues, M. Bernardino, I. Rodrigues, y C. Bandeira, "Aiquiz: Uma ferramenta de apoio a gamificação aprimorada com inteligência artificial de chatbot," en Anais da VII Escola Regional de Engenharia de Software, Porto Alegre, RS, Brasil, pp. 248–257, 2023, doi: 10.5753/eres.2023.237727.
- [8] A. Schäfer, J. Holz, T. Leonhardt, U. Schroeder, P. Brauner, y M. Zundel, "From boring to scoring – a collaborative serious game for learning and practicing mathematical logic for computer science education," Computer Science Education, vol. 23, no. 2, pp. 87–111, 2013, doi: 10.1080/08993408.2013.778040.
- [9] K. Sousa y L. Melo, "Quizzes gamificados como recursos tecnológicos no ensino-aprendizagem de programação," en Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola, Porto Alegre, RS, Brasil, pp. 1015–1027, 2023, doi: 10.5753/wie.2023.235325.