

GDS System: Uma proposta de construção da gamificação educacional através de narrativa

GDS System: A proposal for building educational gamification through narrative

João Bernardo^{1,3}, Laís Calderado², Tayana Conte¹, Fernanda Pires^{2,3}, Marcela Pessoa^{2,3}

¹Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Manaus, AM – Brasil

²Núcleo de Computação – Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
Manaus, AM – Brasil

³Universidade do Estado do Amazonas (UEA) - ThinkTEd Lab
Manaus – AM – Brazil

{jrbsb,tayanaconte}@icomput.ufam.edu.br, lgsc,msspessoa,fpirez}@uea.edu.br

Abstract. *This paper presents a proposal for a digital tool called the GDS System, aimed at assisting in the creation of artifacts for educational gamification. The proposal is based on an educational gamification process called Game Design Storytelling (GDS), structured to develop gamified educational artifacts using game elements, narratives, and learning objectives. To evaluate the system, two tests were conducted using the System Usability Scale (SUS). The first test with a medium-fidelity prototype identified improvements, such as integrating a ChatGPT API to optimize the creation of gamified projects. After implementing these improvements, the second test, conducted with the same participants, indicated that users found the tool easy to use and intuitive.*

Keywords *GDS System, Educational Gamification, Educational Artifacts, System Usability Scale (SUS), ChatGPT API.*

Resumo. *Este trabalho apresenta uma proposta de ferramenta digital chamada GDS System, que tem o objetivo de auxiliar no processo de criação de artefatos voltados para gamificações educacionais. A proposta se baseia em um processo de gamificação educacional chamado Game Design Storytelling (GDS), sendo este estruturado para desenvolver artefatos educacionais gamificados com base em elementos de jogos, narrativas e aprendizagem. Para avaliar o sistema, foram executados dois testes utilizando a Escala de Usabilidade de Sistema (System Usability Scale - SUS). O primeiro teste com o protótipo de média fidelidade identificou melhorias, como integrar uma API do ChatGPT para otimizar a criação de projetos gamificados. Após essas melhorias, o segundo teste, com os mesmos participantes, indicou que os usuários acharam a ferramenta fácil de usar e intuitiva.*

Palavras-Chave *GDS System, Gamificação educacional, Artefatos educacionais, System Usability Scale (SUS), ChatGPT API.*

1. Introdução

Problemas como evasão escolar, altas taxas de reprovação e a redução da motivação e engajamento dos estudantes têm motivado pesquisas que buscam alternativas para mitigar

tais problemas no contexto educacional [Pessoa et al. 2022, Assunção et al. 2021].

A pandemia aumentou o uso de tecnologias digitais na educação, exigindo mais profissionais em informática educacional [Valente et al. 2022] e incentivando pesquisas para reduzir retenções em cursos superiores, especialmente em computação [dos Santos Silva et al. 2020, Robins 2019]. Jogos [Honda et al. 2022] e gamificação, que aplicam mecânicas de jogos em contextos educativos [Deterding et al. 2011], surgem como ferramentas eficazes, apoiadas pelos efeitos motivadores dos jogos na aprendizagem [Honda et al. 2022, Pessoa et al. 2022, Pessoa et al. 2019].

Apesar do potencial da gamificação em sala de aula, a falta de ferramentas digitais, as dificuldades no desenvolvimento de projetos e o acesso limitado a materiais compreensíveis são obstáculos para os professores [Assunção et al. 2021, Araújo e Carvalho 2022, Cao et al. 2022]. Implementar gamificação não é trivial, pois envolve dúvidas sobre quais elementos de jogos usar, como incorporá-los às tarefas educacionais, estabelecer o enredo e relacionar conquistas às atividades. Isso exige tempo e conhecimento em diferentes áreas [Araújo e Carvalho 2017].

Com base na literatura e em um estudo preliminar realizado com professores de três cursos superiores de computação, este artigo apresenta uma proposta de ferramenta digital, intitulada *Game Design Storytelling System* (GDS System), que apoia o processo de criação da gamificação, aprimorando e automatizando o processo de narrativa aplicada em gamificação, denominado Game Design Storytelling (GDS) [Bernardo et al. 2021].

2. Gamificação na educação e trabalhos relacionados

Jogos são sistemas cujos jogadores estão engajados e se envolvem em conflitos artificiais definidos por regras [Salen e Zimmerman 2003]. Esses artefatos conseguem engajar desde crianças até idosos que, motivados pelo universo fictício com elementos lúdicos, passam horas jogando [Oertel et al. 2020].

A gamificação utiliza técnicas e mecânicas de jogos para envolver pessoas e solucionar problemas, proporcionando maior engajamento, motivação e participação em tarefas consideradas triviais ou pouco interessantes [Werbach et al. 2012, Deterding et al. 2011, Pessoa et al. 2019, Bernardo et al. 2021]. Incorporando elementos de jogos, a gamificação transforma atividades cotidianas em experiências empolgantes e gratificantes, sendo investigada em aplicações educacionais [Pires et al. 2019, Pessoa et al. 2022, Subhash e Cudney 2018].

Elementos de jogos como pontos, emblemas e classificações têm mostrado ser eficazes em criar um ambiente de aprendizado mais envolvente e motivador, incentivando os alunos a participar mais ativamente e promovendo uma experiência de aprendizado interativa e, conseqüentemente, melhorias no desempenho acadêmico [Smiderle et al. 2020]. Dessa forma, a proposta de desenvolver um sistema que auxilie na criação de gamificações para professores pode oferecer facilidade aos educadores para criar e utilizar estratégias de gamificação de maneira eficiente e personalizada, de acordo com os objetivos educacionais desejados.

2.1. Ferramentas de apoio à utilização de gamificações

Algumas propostas de apoio à gamificação buscam explorar as possibilidades de gamificar diferentes contextos, variando em ambientes de aprendizagem e influenciando

o engajamento de pessoas por meio de elementos que tornam a experiência imersiva.

Santos et al. [2019] apresentam o design de interação de uma plataforma personalizável nomeada “Kaya” para apoiar docentes na criação de desafios para estudantes, promovendo a colaboração entre eles. Foi destacado o processo de criação de interfaces e elementos de jogos, baseado em pontuações para os níveis de experiências adquiridos no aplicativo, além de barras de progressão e desafios propostos pelo professor. A pesquisa foi realizada com estudantes e professores de Ensino Médio, focando em matérias em que as turmas mais sentiam dificuldades. Ao atribuir pontos, os alunos são incentivados a solicitar ajuda de um colega pelo aplicativo e resolver presencialmente um exercício passado pelo docente na matéria selecionada

Pessoa et al. [2019] apresentam um ambiente gamificado para o juiz online CodeBench intitulado “CodePlay”, que aborda mecânicas e elementos de jogos do estilo RPG Multiplayer. O professor disponibiliza uma lista de exercícios envolvendo conteúdos de programação e, conforme o estudante resolve, a plataforma sorteia uma carta que pode beneficiar o aprendiz a acessar locais fechados, indicar locais com tesouros ou energias que ajudam a avançar no mundo do jogo. O avanço dos estudantes na gamificação é condicionado à resolução de exercícios. O juiz online gamificado pode ser utilizado por diferentes disciplinas de programação de computadores, mas, ao contrário do que está sendo proposto neste artigo, não oferece liberdade para o professor personalizar suas aulas.

Assunção et al. [2021] apresentam uma plataforma intitulada “League of Class” que trata da gamificação estrutural inspirada no jogo League of Legends. O estudo mostra como a gamificação pode ser aplicada ao contexto educacional, buscando promover o engajamento dos estudantes e aprimorar sua experiência de aprendizagem. Os pesquisadores estudam os efeitos da gamificação na eficácia da plataforma como uma ferramenta de apoio a ambientes de aprendizagem.

Assim como o GDS System, ambos os sistemas utilizam elementos de jogos em engajar os estudantes e melhorar a experiência de aprendizagem. No entanto, diferem no nível de personificação oferecido aos professores: o GDS System permite uma maior flexibilidade na criação de experiências educacionais personalizadas, enquanto o CodePlay e o League of Class apresentam uma estrutura mais fixa, limitando a personalização do conteúdo e da narrativa.

O presente trabalho se distingue dos demais por conta da forma como é proporcionado o apoio à gamificação. O GDS System tem o objetivo de disponibilizar para o usuário um conjunto de perguntas referentes a como será a gamificação proposta e suas missões, proporcionando, em cada uma das perguntas, uma seleção de respostas que podem ser escolhidas de acordo com as necessidades do usuário. Ao final, uma proposta de gamificação é gerada por meio do ChatGPT, com base na estrutura original do processo GDS [Bernardo et al. 2021] e nas respostas selecionadas no GDS System.

3. GDS: Estrutura base para criação da gamificação

O processo para apoio à gamificação intitulado Game Design Storytelling [Bernardo et al. 2021] utiliza o elemento narrativa para criar uma história envolvendo a gamificação educacional e desenvolver elementos de jogos dentro desse contexto. O

processo foi desenvolvido e validado em uma pesquisa anterior [Bernardo et al. 2021], o que oferece uma base para o desenvolvimento de elementos gamificados em contextos educacionais neste trabalho.

O GDS é composto por sete etapas que desempenham funções específicas no desenvolvimento da gamificação. A descrição de cada uma dessas etapas e o papel que desempenham no processo são apresentados na Figura 1 e descritos a seguir.

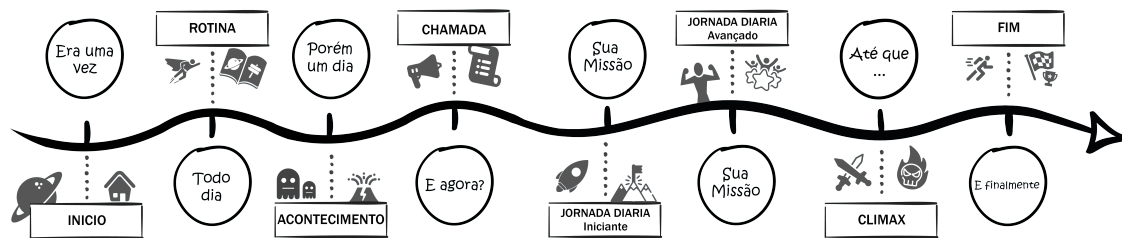


Figura 1. Etapas do processo GDS [Bernardo et al. 2021]

Início: etapa em que o jogador é apresentado ao mundo do jogo por meio de detalhes como história, ambiente e regras, baseado em uma pesquisa do perfil do jogador;

Rotina: etapa em que são descritos detalhes sobre o jogador e elementos que influenciam sua motivação, deixando-o se identificar com o ambiente do jogo;

Acontecimento: essa etapa explora elementos como vilões, mudanças drásticas e desafios para tirar o jogador de sua zona de conforto;

Chamada: etapa em que são apresentados os elementos que dão suporte à jornada do herói, como missões, objetivos, regras, identidade e itens colecionáveis, para aumentar a interação do jogador com o ambiente e sua curiosidade;

Jornada diária: apresenta a evolução e motivação do usuário através de elementos específicos de jogo, fornecendo mudanças nos níveis de dificuldade para oferecer uma sensação de progresso, incluindo objetivo de aprendizagem, descrição, missão, desafio, mecânica, perigos e recompensas;

Clímax: etapa em que o jogador enfrenta a maior dificuldade. Todos os conhecimentos adquiridos devem ser utilizados para ajudar o jogador a vencer os desafios;

Fim: os jogadores são premiados nessa etapa de acordo com as regras estabelecidas, baseadas em um sistema de pontuação e tabela de classificação.

Como forma de otimizar o processo, o GDS System propõe um conjunto de funções que apoia o usuário a selecionar elementos de jogos e identificar detalhes do seu projeto gamificado, de modo que não seja necessário dispor de muito tempo para desenvolver a proposta nem de muita criatividade para criar todo o projeto. Mais detalhes podem ser encontrados na Seção 4.

4. GDS System: Recomendação e otimização da Gamificação

Esta seção apresenta a ferramenta desenvolvida, as etapas de desenvolvimento que foram realizadas e os testes com usuários. Desde a construção inicial até a implementação

final, o foco foi assegurar a usabilidade e eficiência. Os testes realizados com usuários obtiveram *feedbacks* importantes para a melhoria da ferramenta.

4.1. Metodologia

Para o desenvolvimento do sistema foram seguidas as seguintes etapas: Pesquisa com usuários; identificação do problema; análise da literatura; especificação de requisitos; documentação; prototipação (de baixa, média e alta fidelidade); e validação e testes, conforme ilustrado na Figura 2 e descritas a seguir.

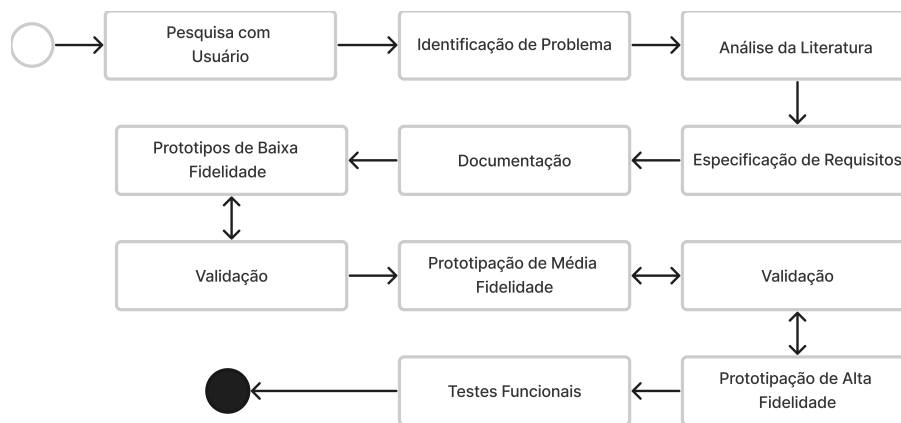


Figura 2. Fluxo das etapas de desenvolvimento.

Pesquisa com usuário: Foi realizado um estudo preliminar, descrito na Seção 4.2, para explorar as percepções dos professores sobre a gamificação na educação. O estudo focou em professores de computação devido ao fácil acesso a esses profissionais. Os objetivos incluíam identificar problemas pedagógicos enfrentados, entender as dificuldades dos estudantes e verificar a familiaridade dos professores com a gamificação. Para isso, um questionário com dez perguntas foi aplicado.

Identificação de Problema: com base no estudo preliminar, percebeu-se que uma das principais dificuldades para utilizar a gamificação na educação são: (i) a falta de um sistema computacional que ofereça suporte à gamificação; (ii) a dificuldade de organizar as aulas para incorporar a gamificação em disciplinas com extenso conteúdo e diversas habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes; e (iii) professores que nunca tentaram utilizar a gamificação ou não têm conhecimento sobre o assunto;

Análise da Literatura: foram conduzidas pesquisas em artigos que abordam os desafios enfrentados na aplicação da gamificação [Dichev e Dicheva 2017, Landers e Landers 2014, Hamari e Tuunanen 2014]. Nessa análise reforça a ideia que o processo GDS oferece uma alternativa promissora para ser utilizada como base do sistema proposto;

Especificação de Requisitos: foram levantadas as funções necessárias para compor o sistema, de acordo com as necessidades dos usuários identificadas na etapa de pesquisa com os usuários e especificações do GDS;

Documentação do sistema: nesta etapa, foram registradas informações que compõem o sistema, incluindo requisitos funcionais, diagramas de estado, diagrama de casos de uso e fluxos de tela.

Após a conclusão das etapas anteriores, o desenvolvimento dos protótipos foi realizado em três níveis de fidelidade: protótipo de baixa, média e alta fidelidade;

Protótipo de baixa fidelidade: tem como objetivo obter avaliação sobre o produto, com foco na dinâmica e nas propostas. Os desenvolvedores se concentram em como será o processo e na estrutura do sistema. Em seguida, os desenvolvedores analisam e iniciam a criação do primeiro protótipo, levando em consideração os objetivos de aprendizagem;

Protótipo de média fidelidade: A proposta é uma representação visual e iterativa do produto em desenvolvimento, que se aproxima da aparência e funcionalidade finais, mas sem detalhamento completo. Este protótipo visa validar conceitos, fluxos de interação e usabilidade, permitindo que os desenvolvedores recebam feedback relevante antes de avançar para fases mais avançadas do desenvolvimento.

Protótipo de alta fidelidade: esta fase é uma representação avançada do produto final em termos de aparência e funcionalidade. É criado com detalhes, utilizando ferramentas de design avançadas. Durante a realização de testes funcionais para verificar se as funcionalidades do sistema estão sendo executadas como o esperado, novas funcionalidades são implementadas e ajustes são feitos nas que não estão funcionando corretamente.

4.2. Dificuldades em desenvolver a gamificação

Foi realizada uma pesquisa descritiva na qual visou explorar as percepções dos professores sobre gamificação na educação. Foi aplicado um questionário a cinco professores de computação, dos quais três aceitaram participar, todos com doutorado e lecionando disciplinas distintas e enfrentam desafios como falta de motivação, dificuldade em compreender problemas abstratos e engajamento dos estudantes.

A análise das respostas do questionário revelou que os professores utilizam diversas metodologias para lidar com problemas em sala de aula. A primeira professora adota metodologias ativas, o segundo professor usa aprendizagem baseada em projetos e problemas, avaliação contínua e por rubrica, e a terceira professora combina várias abordagens, incluindo computação desplugada, metodologias ativas, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem entre pares, aula interativa e metodologia tradicional.

Duas professoras familiarizadas com gamificação apontaram dificuldades semelhantes: estabelecer um processo de implementação, incorporar elementos de jogos na aprendizagem e a falta de uma plataforma digital para automação das avaliações. O professor, que nunca usou gamificação, mencionou dificuldades em entender sua aplicação na educação em computação.

De acordo com a pesquisa realizada com os professores de computação, evidenciaram-se os desafios enfrentados na implementação da gamificação na educação. As dificuldades mencionadas incluem a falta de um processo estruturado, a necessidade de elementos de jogo na jornada de aprendizagem e a ausência de uma plataforma digital para gamificar as aulas. Este estudo subsidiou a implementação da proposta do GDS System, apresentado na Seção 4.3.

4.3. GDS System: uma proposta de recomendação para gamificação

O GDS System foi desenvolvido com o objetivo de recomendar elementos para apoiar professores na criação de projetos gamificados, por meio de um conjunto de perguntas alinhadas com as etapas do GDS.

Quando o usuário selecionar a opção “Novo projeto”, ele será encaminhado para a tela de desenvolvimento de projeto de gamificação, onde o sistema o auxiliará a desenvolver cada uma das etapas da gamificação idealizada. A Figura 3 apresenta uma das etapas iniciais da seção “Definição de ambiente”, onde o usuário seleciona as informações referentes ao público-alvo da proposta gamificada que está em desenvolvimento. Prosseguindo com a realização do “Novo projeto”, há a etapa de seleção de tema do mundo do jogo. A seção “Game Design” permitirá a seleção dos demais elementos que serão escolhidos nas próximas etapas, os quais devem ser sugeridos pelo sistema de acordo com as etapas do GDS (Figura 1), ao final da seleção de respostas o usuário será encaminhado para uma nova página contendo a sua gamificação gerada.

Cada usuário poderá acessar as suas gamificações criadas, podendo editá-las e publicá-las para que outras pessoas possam vê-las. A página de “Perfil do Usuário” exibirá as informações pessoais do usuário, como nome, e-mail, foto e outras informações relevantes. O usuário poderá modificar suas informações, se necessário, para manter os dados atualizados.

A imagem mostra a interface de usuário para criar um novo projeto gamificado. O cabeçalho contém o nome do sistema 'GDS Question' e opções de navegação como 'Para Você', 'Meus Projetos' e 'Perfil'. Há um botão 'Criar Projeto' e uma barra de busca. O título principal da página é 'Novo Projeto'. A interface é organizada em seções: 'Nome do Projeto' e 'Descrição do Projeto' com campos de entrada de texto; 'DEFININDO AMBIENTE' com quatro cartões de seleção (Conteúdo Aplicado, Os seus jogadores, O que mais gostam, O que tem ao seu redor); 'GAME DESIGN' com quatro cartões de seleção (Tema, Ambiente, Player, Desafios); e 'FINALIZAÇÃO' com um botão 'Criar Novo Projeto'. À direita, há perguntas orientadoras com menus de seleção, como 'Recursos disponíveis', 'Configuração do espaço', 'Relação professor-aluno', 'Disponibilidade de tecnologia' e 'Normas e regras'.

Figura 3. Tela de criar projetos gamificados do usuário.

4.3.1. Primeira avaliação

Existem vários fatores que desempenham papel fundamental na experiência do usuário, como usabilidade, estética, contexto de uso, estado interno do usuário, características do produto e emoções, que juntos formam a experiência do usuário [Hassan e Galal-Edeen 2017].

Para avaliar a usabilidade de um sistema, um dos instrumentos usados é o System Usability Scale (SUS) [Brooke 1996], uma escala de avaliação de usabilidade composta por um questionário que contém dez questões e auxilia na identificação da percepção do usuário em relação à usabilidade de um sistema. Cada item é avaliado em uma escala Likert de 5 pontos, variando de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”.

Nesta pesquisa, o SUS foi utilizado para avaliar a percepção dos usuários em relação à usabilidade do GDS System. Para isso, neste teste inicial foi projetado um protótipo de tela funcional, com navegação entre as telas, e foram coletados dados da percepção de uso de quatro estudantes. Todos os participantes são estudantes de Licenciatura em Computação, cursando a disciplina de estágio supervisionado e possuem experiência em desenvolvimento de jogos educacionais o que significada que estão em uma fase avançada de sua formação e possuem uma melhor experiência relacionada a gamificação e seu processo de criação. O grupo é composto por três mulheres e um homem, com idades variando entre 21 e 26 anos.

Foi gerado um gráfico ¹ que ilustra os resultados consolidados das respostas dos quatro participantes. A análise desses dados revelou que o sistema foi amplamente considerado fácil de usar, com 75% dos participantes concordando parcialmente com esta afirmação. Além disso 100% dos participantes discordam parcialmente da afirmação que o sistema seria confuso, o que sugere uma percepção geral em termos de usabilidade.

Quando questionados sobre a confiança para utilizar o sistema, 75% dos participantes concordam parcialmente e 25% concordam totalmente, indicando que o GDS System é intuitivo e prático. Isso demonstra que, apesar de sua facilidade inicial, o sistema já oferece um nível significativo de confiança para os usuários, necessitando apenas de ajustes menores. A avaliação geral dos participantes mostra que a proposta do sistema é promissora. O sistema foi considerado potencialmente capaz de fomentar a criatividade em ambientes de gamificação de forma dinâmica e eficiente. Isso é particularmente relevante no contexto educacional, onde a idealização da gamificação é frequentemente apontada como um dos desafios mais difíceis.

Entretanto, as sugestões de modificação apontaram principalmente para a necessidade de melhorias na parte visual dos textos e na posição de ícones. Essas sugestões indicam que, embora a funcionalidade do sistema seja adequada, a estética e a clareza ainda necessitam de melhorias. As melhorias visuais são importante para garantir uma experiência de usuário mais agradável e intuitiva, o que pode aumentar ainda mais a aceitação e o uso do sistema.

Além disso, a análise das respostas do primeiro gráfico gerado mostrou divergência na percepção de complexidade e conhecimento técnico necessário para utilização do sistema. Receberam respostas significativas nas avaliações dos elementos de pontuação e da documentação na área de gamificação. Isso sugere que, apesar do sistema ser considerado acessível em geral, há aspectos específicos que requerem mais instrução e suporte para os usuários.

Com base nessa primeira avaliação, foi identificada a necessidade de uma interface visual mais atraente e da simplificação dos elementos textuais. Em respostas aos *feedbacks*, foram implementadas várias melhorias. Entre elas, foram adicionadas

¹<https://drive.google.com/file/d/1XR7d28SEIioexLuySOA9xUr52To7kT3J/view?usp=sharing>

perguntas específicas sobre gamificações, utilizando como base o material de apoio do processo GDS². Além disso, integrou-se uma API do ChatGPT, que recebe as respostas dos usuários e utiliza um *prompt* para auxiliar no processo de criação de gamificações, seguindo o processo GDS.

Durante o processo de criação de projetos de gamificação, conforme ilustrado na Figura 4, o sistema orienta os usuários por meio de um questionário focado em aspectos importantes da gamificação, como o design e as missões. Algumas perguntas oferecem opções de respostas que ajudam a modelar o projeto final.

The figure displays four screenshots of the GDS System 2.0 questionnaire interface. Each screenshot shows a different question with multiple-choice options:

- Top Left:** "Qual o perfil dos participantes, o que eles gostam?" (What is the profile of the participants, what do they like?). Options include: Esportes e Atividades Físicas, Arte e Criatividade, Entretenimento e Cultura, Viagens e Aventuras, Gastronomia, Bem-Estar e Espiritualidade, Tecnologia e Inovação, Atividades Sociais, Mundo Animal e Natureza, and Cidade Sustentável.
- Top Right:** "Qual é o perfil dos participantes, o que eles gostam?" (What is the profile of the participants, what do they like?). Options include: Esportes e Atividades Físicas, Arte e Criatividade, Entretenimento e Cultura, Viagens e Aventuras, Gastronomia, Bem-Estar e Espiritualidade, Tecnologia e Inovação, Atividades Sociais, Mundo Animal e Natureza, and Cidade Sustentável.
- Bottom Left:** "Os participantes terão a oportunidade de personalizar suas experiências na gamificação?" (Will participants have the opportunity to personalize their experiences in the gamification?). Options include: Escolha de Avatar, Seleção de Tema de Interesse, Customização de Distinções Virtuais, Personalização do Nome Virtual, Escolha de Itens Virtuais, Adaptação do Ambiente Virtual de Jogo, Escolha de Trilha Específica de Desafios, Customização de Plano de Escudo da Perfil, Configurações de Privacidade do Perfil, Personalização de Notificações, Escolha do Modo de Participação, Seleção de Desafios Extras ou Missões Especiais, Escolha de Avatar Representativo de Equipe, Adaptação de Configurações de Acessibilidade, Personalização de Embaixo ou Insignias Virtuais, Escolha de Apelido ou Nome de Jogador, Seleção de Papéis ou Funções Específicas, Ajuste de Preferências de Comunicação, Personalização de Respostas a Desafios, and Escolha do Padrão de Comunicação com Membros da Comunidade Realizada.
- Bottom Right:** "Quais tipos de desafios você gostaria de incluir?" (What types of challenges would you like to include?). Options include: Quebra-Cabeças, Desafios de Sobrevivência, Casos de Tensão Digital, Simulações Científicas, Criação de Projetos, Desafios Colaborativos, Tomada de Decisão Ética, Simulações de Negócios, Desafios de Criação, Investigação e Resolução de Mistérios, Desafios de Arte, Desafios de Compreensão de Texto, Simulações Históricas, Desafios de Liderança, Adivinhação e Enigmas, Desafios de Debate, Desafios de Velocidade, and Desafios de Cansaço de Férias.

Figura 4. GDS System 2.0.

Utilizando um *prompt* pré-programado com a estrutura do GDS e as respostas informadas e selecionadas pelo usuário, o GDS System cria uma proposta de narrativa, gerando assim o processo gamificado (Figura 5). Todos os projetos gerados seguem a mesma estrutura indicada pelo processo GDS, desde a introdução do mundo criado até a forma de avaliação, desafios, o clímax da história — o ponto alto com a tarefa mais difícil e o desfecho.

Após seguir o GDS System, os criadores das gamificações podem otimizar o desenvolvimento de projetos educacionais sem precisar ter conhecimento prévio sobre jogos ou uma base teórica para propor gamificações. Esta abordagem simplifica o processo de criação e auxilia na geração de projetos gamificados que atendam aos objetivos e necessidades para aplicação prática da gamificação no contexto educacional.

4.4. Avaliação de melhorias

Para avaliar as melhorias implementadas no GDS System, foi realizado um reteste com os mesmos usuários que participaram da avaliação inicial, utilizando o mesmo método de avaliação. O objetivo deste reteste foi verificar as alterações realizadas, com foco especial na integração da API do ChatGPT para otimizar o processo de criação de gamificações.

²<https://drive.google.com/file/d/1cP6cDutiQLpfrShra00CRjxi06qiZNK-/view?usp=sharing>

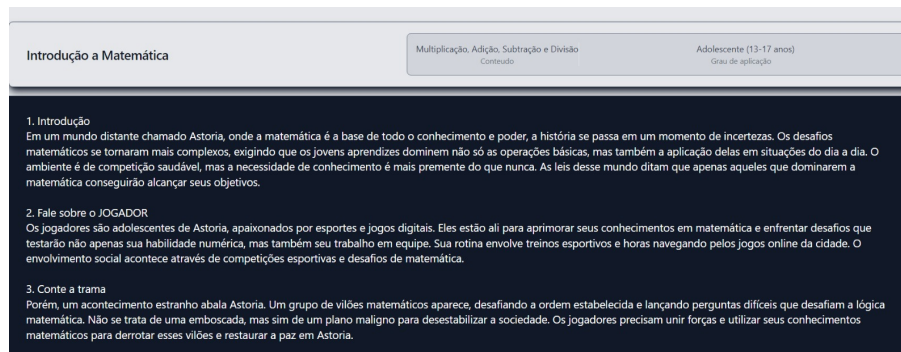


Figura 5. Resultado de uma gamificação finalizada.

Após a aplicação das melhorias, os resultados indicaram uma melhora significativa na percepção dos usuários em relação à usabilidade do sistema. O gráfico³ gerado para análise das melhorias apresenta os resultados consolidados das respostas dos participantes, destacando as diferenças em comparação com a avaliação inicial. No quesito "facilidade de uso", houve um aumento substancial no número de usuários que responderam "Concordo totalmente", passando de 25% na primeira avaliação para 50% após as melhorias. Além disso, 100% dos participantes "Discordam totalmente" da afirmação de que o sistema seria confuso, em comparação com 50% na avaliação inicial, o que reforça a ideia de que o sistema se tornou mais intuitivo.

Os resultados indicam que as melhorias, especialmente a integração com a API, foram bem aceitas pelos usuários. A aplicação do ChatGPT para otimizar a criação de gamificações ofereceu suporte adicional e personalizado, facilitando a compreensão e execução das tarefas. Isso aumenta a confiança dos usuários no sistema, pois não precisam gastar muito tempo com criatividade, simplificando a etapa inicial de idealização das gamificações.⁴

5. Considerações Finais

A implementação da gamificação pode ser desafiadora para os professores, devido à falta de conhecimento e à necessidade de compreender elementos de jogos e suas aplicações. Para entender as dificuldades enfrentadas pelos professores, foi realizado um estudo preliminar para levantar as percepções. Com base nelas, foi proposto um sistema chamado GDS System. O sistema passou por várias etapas do processo de desenvolvimento, incluindo pesquisa com usuários, identificação de problemas, análise da literatura, especificação de requisitos, documentação e prototipagem.

Com base nos resultados preliminares do estudo, foram levantadas as principais dificuldades enfrentadas pelos professores, como a falta de um sistema computacional que dê suporte à criação de gamificação e a dificuldade de incorporar elementos de jogos nas aulas. Além disso, identificou-se que alguns professores têm pouco conhecimento sobre o uso da gamificação. As percepções foram fundamentais para o desenvolvimento do GDS System, ferramenta que tem como objetivo auxiliar os professores na criação de ambientes gamificados adaptados às suas turmas, utilizando ChatGPT. Espera-se

³<https://drive.google.com/file/d/1vBHKRgtm8pemJxSot543zJAsZDb7IbL/view?usp=sharing>

⁴<https://gds-system-webapp.vercel.app/login>

que a ferramenta auxilie os professores a desenvolver a gamificação como estratégia educacional, melhorando a experiência de aprendizagem e o engajamento dos estudantes.

Trabalhos futuros incluem: concluir a implementação com base nos resultados dos estudos, aprimorar o design da interface, melhorar o processo de recomendação com a contribuição dos usuários, implementar mecanismos de validação para garantir a coerência das gamificações e realizar novos testes com professores para analisar o impacto dos projetos gamificados no aprendizado dos estudantes.

Referências

- Araújo, I. e Carvalho, A. A. (2017). Empowering teachers to apply gamification. In *2017 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, pages 1–5. IEEE.
- Araújo, I. e Carvalho, A. A. (2022). Enablers and difficulties in the implementation of gamification: A case study with teachers. *Education Sciences*, 12(3):191.
- Assunção, R., Pires, F., e Pessoa, M. (2021). Avaliação do league of class: uma plataforma de gamificação estrutural inspirada em league of legends. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 334–342, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Bernardo, J., Pires, F., e Pessoa, M. (2021). Uma proposta de game design para gamificação educacional estrutural através da criação de histórias. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 638–644. SBC.
- Brooke, J. (1996). Sus: a “quick and dirty” usability. *Usability evaluation in industry*, 189(3):189–194.
- Cao, Y., Gong, S.-Y., Wang, Z., Cheng, Y., e Wang, Y.-Q. (2022). More challenging or more achievable? the impacts of difficulty and dominant goal orientation in leaderboards within educational gamification. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3):845–860.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O’Hara, K., e Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *CHI’11 extended abstracts on human factors in computing systems*, pages 2425–2428.
- Dichev, C. e Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International journal of educational technology in higher education*, 14:1–36.
- dos Santos Silva, D., Tamayo, S. C., Pessoa, M., Pires, F., Oliveira, D. B. F., de Oliveira, E. H. T., e de Carvalho, L. S. G. (2020). Minerando dados de um juiz on-line para prever a evasão de estudantes em disciplinas introdutórias de programação. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1343–1352. SBC.
- Hamari, J. e Tuunanen, J. (2014). Player types: A meta-synthesis.
- Hassan, H. M. e Galal-Edeen, G. H. (2017). From usability to user experience. In *2017 International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences (ICIIBMS)*, pages 216–222. IEEE.

- Honda, F., Pires, F., Pessoa, M., e Melo, R. (2022). Aplicando learning design na ludificação de percurso em grafos: uma jornada de aprendizagem. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 609–620. SBC.
- Landers, R. N. e Landers, A. K. (2014). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. *Simulation & Gaming*, 45(6):769–785.
- Oertel, C., Castellano, G., Chetouani, M., Nasir, J., Obaid, M., Pelachaud, C., e Peters, C. (2020). Engagement in human-agent interaction: An overview. *Frontiers in Robotics and AI*, 7:92.
- Pessoa, M., Fernandes, D., de Carvalho, L. S. G., Oliveira, E., Nakamura, W., e Conte, T. (2019). Codeplay: Uma plataforma de gamificação baseada em jogos de rpg multiplayer. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 30, page 843.
- Pessoa, M. S. P. et al. (2022). Codeplay: uma plataforma que incorpora a ludicidade de jogos de entretenimento a um juiz on-line.
- Pires, F., Lima, F. M. M., Melo, R., Bernardo, J. R. S., e de Freitas, R. (2019). Gamification and engagement: Development of computational thinking and the implications in mathematical learning. In *2019 IEEE 19th international conference on advanced learning technologies (ICALT)*, volume 2161, pages 362–366. IEEE.
- Robins, A. V. (2019). 12 novice programmers and introductory programming. *The Cambridge handbook of computing education research*, page 327.
- Salen, K. e Zimmerman, E. (2003). Rules of play: Fundamentals of game design. *MIT Press Cambridge*.
- Santos, V., Souza, L., Maia, Y., Darin, T., e Barcelos, T. (2019). Projeto kaya: Design centrado no jogador para uma plataforma gamificada de apoio à colaboração no ensino. In *Anais do I Workshop sobre Interação e Pesquisa de Usuários no Desenvolvimento de Jogos*, pages 31–38, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Smiderle, R., Rigo, S. J., Marques, L. B., Peçanha de Miranda Coelho, J. A., e Jaques, P. A. (2020). The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learning Environments*, 7(1):3.
- Subhash, S. e Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in human behavior*, 87:192–206.
- Valente, J. A., Elizabeth, M., e de Almeida, B. (2022). Tecnologias digitais, tendências atuais e o futuro da educação. *Panorama Setorial da Internet*, (2).
- Werbach, K., Hunter, D., e Dixon, W. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*, volume 1. Wharton digital press Philadelphia.