

Aplicando Inteligência Artificial Generativa para Instanciação de Gamificação Narrativa no Ensino de Disciplinas da Computação

Adrielle V. Almeida¹, Carlos S. Portela¹,
Paula T. Palomino²

¹Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada - Universidade Federal do Pará (UFPA) - Campus Universitário de Tucuruí - Tucuruí - PA - Brasil

²Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo - FATEC Matão - Matão - SP - Brasil

{adrielle.veras, paulatpalomino}@gmail.com, csp@ufpa.br

Abstract. *This research investigates four gamified approaches in higher education in Computing: traditional, with teacher-generated narratives, and with artificial intelligence (AI)-generated narratives in two distinct cycles. The methodology used was action research with a mixed approach for data analysis, collected through questionnaires based on the Player Experience Inventory (PXI). The results indicate that gamification with teacher-generated narratives was the most engaging strategy. It was observed that AI optimizes pedagogical planning but still requires human intervention for didactic adjustments. The study also addresses challenges of gamification, such as the need for educators' time and resources, and proposes generative AI as a promising solution to support personalization and pedagogical planning.*

Keywords: *Gamification, Generative Artificial Intelligence, Narrative Design, Teaching of Computing, Student Engagement.*

Resumo. *Esta pesquisa investiga sobre quatro abordagens gamificadas no ensino superior em Computação: a tradicional, com narrativas criadas pelo professor, e com narrativas geradas por inteligência artificial (IA) em dois ciclos distintos. A metodologia utilizada foi a pesquisa-ação com abordagem mista para a análise de dados, coletados através de questionários baseados no Player Experience Inventory (PXI). Os resultados indicam que a gamificação com narrativas criadas pelo professor foi a estratégia mais engajadora. Observou-se que a IA otimiza o planejamento pedagógico, mas ainda requer intervenção humana para ajustes didáticos. O estudo também aborda desafios da gamificação, como a necessidade de tempo e recursos dos educadores, e propõe a IA generativa como uma solução promissora para apoiar a personalização e planejamento pedagógico.*

Palavras-chaves: *Gamificação, Inteligência Artificial Generativa, Design Narrativo, Ensino de Computação, Engajamento do Estudante.*

1. Introdução

Em cursos de Computação, disciplinas como Engenharia de Software e Desenvolvimento de Jogos têm recebido atenção crescente. Esse movimento é impulsionado tanto pela

demanda por profissionais capacitados em desenvolvimento de software quanto pela expansão da indústria de jogos [Silva et al. 2018b, Koscianski 2024]. Entretanto, tais disciplinas apresentam desafios pedagógicos relevantes. No ensino de Engenharia de Software, a complexidade dos tópicos e a necessidade de desenvolver simultaneamente habilidades técnicas e de gestão configuram obstáculos adicionais para o professor [Tonhão et al. 2021]. Já no ensino de jogos digitais, a dificuldade reside na necessidade de integrar múltiplas competências, desde a criação de enredos e personagens até o desenvolvimento de sons, artes digitais e programação [Vasconcellos et al. 2018, Aragão et al. 2024].

Entre as abordagens inovadoras para enfrentar esses desafios, destaca-se a gamificação, entendida como a aplicação de elementos de *design* de jogos em contextos que não são jogos [Deterding et al. 2011]. Evidências recentes apontam que a gamificação se consolidou como uma estratégia eficaz para promover engajamento e aprendizado no ensino de Computação [Silva et al. 2018b, Aragão et al. 2024, Almeida et al. 2025]. Contudo, sua eficácia depende do modo como os elementos são concebidos e aplicados [Walz e Deterding 2015, Hadi Mogavi et al. 2022]. A simples adoção de Pontos, Medalhas e *Rankings* (do inglês *Points, Badges and Leaderboards* - PBL) não garante resultados positivos se não houver alinhamento com os objetivos pedagógicos, o perfil dos estudantes e o contexto de aprendizagem [Botra et al. 2014, Almeida et al. 2023, Aragão et al. 2024].

Nesse sentido, a narrativa exerce um papel central ao estruturar a gamificação em torno de uma história capaz de guiar as ações dos participantes e potencializar a imersão [Palomino et al. 2019]. A integração de narrativas em ambientes gamificados tem impacto direto no engajamento e na aprendizagem, criando experiências dinâmicas e motivadoras [Araújo e Carvalho 2023]. Ainda assim, educadores enfrentam barreiras significativas, como falta de tempo, recursos e conhecimento especializado [Sanchez-Mena e Marti-Parreño 2016, Marti-Parreño et al. 2016]. A elaboração de narrativas, regras e sistemas de pontuação demanda esforço substancial, frequentemente incompatível com as múltiplas exigências acadêmicas dos professores do ensino superior.

Nesse contexto, o avanço da Inteligência Artificial (IA) generativa representa uma oportunidade promissora. Ferramentas de GenAI oferecem suporte à personalização e automatização do planejamento pedagógico, incluindo a criação de narrativas, atividades e estratégias de gamificação adaptadas ao perfil dos estudantes [Ramirez e Esparrell 2024, Arruda]. Além de reduzir o tempo de preparação de materiais, essa tecnologia permite que os docentes concentrem seus esforços na mediação pedagógica e no acompanhamento do processo de aprendizagem.

Diante desse cenário, este artigo apresenta uma pesquisa-ação desenvolvida em um curso de Sistemas de Informação, aplicando três abordagens gamificadas em disciplinas de Engenharia de Software para avaliar engajamento, motivação e aprendizagem. O estudo amplia o trabalho de [Palomino e Isotani 2024], ao testar empiricamente o Framework Narrativo para Gamificação mediado por Inteligência Artificial Generativa. Diferentemente do estudo original, este trabalho integra ferramentas como ChatGPT e DeepSeek para apoiar a curadoria docente e automatizar o design narrativo, aplicando o framework também na disciplina de desenvolvimento de jogos.

Essa Pesquisa-Ação busca compreender não apenas a eficácia relativa de cada abordagem, mas também o potencial da IA generativa em reduzir a carga docente e apoiar a criação de experiências gamificadas personalizadas. Especificamente, os resultados buscam responder à Questão de Pesquisa (QP): *Como a integração entre gamificação narrativa e inteligência artificial generativa pode apoiar o professor e aumentar a percepção de aprendizagem dos estudantes em disciplinas de Computação no ensino superior?*

Além desta seção introdutória, a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados sobre gamificação e IA generativa na educação. A Seção 3 descreve os procedimentos metodológicos, com ênfase na pesquisa-ação e na aplicação prática da IA. A Seção 4 expõe os resultados. Por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais, destacando contribuições e perspectivas futuras para a área.

2. Trabalhos Relacionados

A literatura recente sobre gamificação educacional apresenta avanços importantes e aponta caminhos que dialogam diretamente com os objetivos desta pesquisa.

[Melo 2024] investigou o uso do ChatGPT na criação de atividades interativas, como sorteios, testes e desafios, em aulas de Metodologia Científica no ensino superior. Os resultados evidenciaram boa receptividade dos estudantes, que consideraram a ferramenta eficaz para tornar o ambiente de aprendizagem mais dinâmico e engajador. Contudo, o estudo também identificou limitações relacionadas à categorização dos dados e à necessidade de ajustes contínuos para garantir a eficácia pedagógica, aspectos igualmente considerados nesta pesquisa.

De forma complementar, [Fissore et al. 2025] capacitaram 47 professores do ensino secundário no uso de gamificação e IA generativa (GenAI) para a criação de atividades educacionais. Após um curso de formação, os docentes desenvolveram 32 atividades, demonstrando evolução significativa na aplicação de estratégias gamificadas e na integração de ferramentas de GenAI. Os autores destacam, entretanto, a necessidade de treinamentos adicionais para otimizar o uso da IA e maximizar o engajamento estudantil.

No contexto dos *frameworks*, [Alves et al. 2024] propuseram um algoritmo especialista baseado no ChatGPT-4 para analisar e comparar diferentes modelos de gamificação. Foram identificados 35 *frameworks*, dos quais 17 especificamente voltados à educação. O estudo ressaltou a popularidade de *frameworks* como Octalysis e Hexad, pela eficácia em motivações extrínsecas e intrínsecas, mas também apontou a ausência de padronização metodológica. Os autores sugerem que modelos de linguagem podem apoiar a sistematização e aplicação de *frameworks* gamificados.

Na área de Interação Humano-Computador, [Palomino et al. 2024] demonstraram o potencial das narrativas estruturadas ao aplicar um *framework* narrativo para gamificação, o que resultou em maior engajamento e motivação dos estudantes. Resultados convergentes foram obtidos por [Silva et al. 2018a] no ensino de programação em C para alunos do ensino básico, em que o uso de storytelling aliado a elementos de jogos (*ranking* e avatares) aumentou a persistência e o engajamento dos estudantes.

Especificamente no ensino de Computação, [Barbosa et al. 2023] desenvolveram

um jogo no estilo visual novel para o ensino de estruturas de dados, combinando gamificação, storytelling e princípios da Educação 5.0. A avaliação com 10 alunos apontou bons índices de usabilidade (17,9/25) e de aprendizagem (19,6/25), embora tenham surgido críticas ao *design* estático e à ausência de *feedback* dinâmico, limitações essas que nossa pesquisa busca superar com o suporte da IA generativa. Em paralelo, [Aragão et al. 2024] exploraram a Aprendizagem Baseada em Projetos na criação de jogos culturais e educacionais, evidenciando ganhos tanto em habilidades técnicas quanto em competências socioemocionais.

As abordagens utilizadas nesta pesquisa buscam abordar as limitações identificadas nos trabalhos anteriores, oferecendo um caminho viável para implementação da gamificação em contextos educacionais, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1. Trabalhos Relacionados e suas Limitações

Trabalho	Lacunas Identificadas	Contribuição desta pesquisa
[Melo 2024]	Dificuldades na categorização dos dados e necessidade de ajustes contínuos para eficácia pedagógica.	Mecanismos estruturados para categorização e acompanhamento de dados, integrados a um <i>framework</i> de gamificação com IA generativa.
[Fissore et al. 2025]	Necessidade de treinamentos adicionais para uso otimizado da IA e maior engajamento.	<i>Prompts</i> estruturados que reduzem a curva de aprendizado e potencializam o engajamento com IA generativa.
[Alves et al. 2024]	Falta de padronização na aplicação de <i>frameworks</i> de gamificação em educação.	Adaptar <i>frameworks</i> consolidados, aplicando-os de forma padronizada e personalizada.
[Palomino et al. 2024]	Integração limitada entre narrativa e adaptação automática de conteúdo.	Narrativa adaptativa mediada por IA, personalizando a experiência de aprendizagem em tempo real.
[Silva et al. 2018b]	Baixa escalabilidade e personalização de conteúdo narrativo.	Automação e personalização de narrativas com IA generativa, ampliando escalabilidade e adaptabilidade.
[Barbosa et al. 2023]	<i>Design</i> estático e ausência de <i>feedback</i> dinâmico.	<i>Feedback</i> dinâmico e adaptativo mediado por IA generativa.
[Aragão et al. 2024]	Falta de ferramentas para criação de narrativas e mecânicas mais imersivas em ABP.	Combinação com narrativa gamificada e IA generativa para o suporte e experiências educacionais imersivas.

Em síntese, os estudos analisados demonstram o potencial da gamificação, das narrativas e da GenAI no ensino, mas também revelam lacunas relevantes: ausência de padronização metodológica, desafios na personalização das narrativas e alta complexidade para os docentes implementarem soluções robustas. Este trabalho busca enfrentar tais limitações por meio da aplicação de um modelo estruturado que combina *frameworks* consolidados de gamificação ao suporte da IA generativa, com o objetivo de aumentar o engajamento e a imersão dos estudantes, reduzir a carga de planejamento docente e facilitar a adaptação pedagógica.

3. Metodologia

A pesquisa adotou a abordagem de pesquisa-ação, na qual pesquisadores e participantes colaboram ativamente para resolver problemas reais e gerar conhecimento aplicável [Bueno e Sánchez García 2015]. De acordo com [Tripp 2005], a pesquisa-ação se destaca como uma estratégia que integra investigação e prática, permitindo que professores e pesquisadores aperfeiçoem suas abordagens pedagógicas de forma reflexiva e contínua. Assim, além de contribuir para o avanço científico, promove impacto direto no aprendizado dos estudantes.

Neste sentido, esta pesquisa propõe um cenário colaborativo no qual os pesquisadores e professores trabalham conjuntamente para transformar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes em uma experiência mais dinâmica e envolvente, utilizando gamificação, narrativas e Inteligência Artificial generativa (IA) como recursos centrais.

3.1. Ciclo da Pesquisa-Ação

A Figura X apresenta o modelo metodológico adotado neste estudo, estruturado a partir do ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). Essa estrutura foi padronizada nas fases de Planejamento, Ação, Observação e Reflexão, garantindo coerência terminológica e continuidade entre as etapas das abordagens A1, A2, A3 e A4



Figura 1. Ciclo da Pesquisa-Ação

O ciclo é composto por quatro fases interdependentes:

- **1 - Planejamento:** identificação dos problemas, definição dos objetivos e delineamento das estratégias de intervenção;
- **2 - Ação:** implementação prática das estratégias planejadas;
- **3 - Observação:** monitoramento e coleta sistemática de dados qualitativos e quantitativos;
- **4 - Reflexão:** análise crítica dos resultados, subsidiando ajustes e melhorias para o próximo ciclo.

Esse caráter cíclico garantiu a adaptação contínua das intervenções pedagógicas, permitindo que cada iteração incorporasse aprendizados anteriores e fortalecesse tanto a eficácia das práticas quanto a validade científica do estudo.

3.2. Etapas de Aplicação

A pesquisa foi estruturada em duas etapas. Na **primeira etapa (E1)**, aplicou-se um ciclo completo da Pesquisa-Ação, conforme detalha a Tabela 2. Nesta etapa, três abordagens gamificadas foram implementadas em disciplinas de Engenharia de Software para uma mesma turma, permitindo comparações iniciais sobre engajamento e imersão dos estudantes:

- **A1 – Gamificação Básica:** aplicação tradicional, com pontos, medalhas e *rankings* (PBL). A ementa da disciplina abrange: Levantamento de requisitos; Análise de sistemas; Construção do modelo de análise; Diagramas de Caso de Uso; Diagramas de Classe; Diagramas de Sequência e de Atividades; Diagramas de Componentes e Pacotes; e Ferramentas de modelagem de sistemas.
- **A2 – Gamificação com Narrativas Criadas pelo Professor:** narrativas autorais elaboradas pelo docente, com base no *framework* de [Palomino e Isotani 2024]. A ementa da disciplina contempla: Conceitos de processo de desenvolvimento de software; Ciclo de vida de projeto de software; Principais processos de software: Cascata, Prototipação, Evolucionário, Iterativo e Incremental; Processo Unificado: RUP; Métodos Ágeis: Scrum e XP; Implantação de sistemas; Modelos de qualidade do processo: CMMI-DEV e MPS.BR; Modelagem de processos.
- **A3 – Gamificação com Narrativas Geradas por IA:** narrativas produzidas com o apoio do ChatGPT, adaptadas pelo professor às necessidades da disciplina. A ementa dessa disciplina aborda: Concepção participativa / *user centered design*; Fatores humanos em software interativo: teoria, princípios e regras básicas; Evolução da interface de usuários: linguagens de comandos, menus, interfaces gráficas, interfaces orientadas a objetos; Padrões para interface; Usabilidade: definição e métodos para avaliação; Ergonomia. Os procedimentos incluíram treinamento da IA, uso pelo professor para desenvolver narrativas e ajustes em sala de aula para integração.

Na A3, os procedimentos seguiram uma sequência estruturada: inicialmente, realizou-se o treinamento da IA ajustando-a às necessidades específicas da proposta. Em seguida, o professor utilizou a IA generativa para instanciar o *framework* de gamificação e desenvolver narrativas aplicáveis ao contexto da disciplina. Posteriormente, na etapa de aplicação prática, o professor interagiu com o ChatGPT durante suas atividades em sala de aula, fazendo os ajustes necessários para integração da narrativa no contexto educacional.

Tabela 2. Fases da Pesquisa-Ação e sua Aplicação no Estudo de Gamificação

Fase	Descrição	Aplicação no Estudo
1. Identificação do Problema e Planejamento	Diagnóstico inicial do contexto. Definição dos objetivos da intervenção. Seleção e delineamento das estratégias de intervenção.	Problema identificado: Baixa motivação e imersão dos alunos em projetos práticos de Engenharia de Software e Desenvolvimento de Jogos. Objetivo Principal: Aumentar o engajamento e a eficácia do processo de ensino-aprendizagem. Estratégias Desenvolvidas: Três abordagens gamificadas distintas (A1: tradicional; A2: com narrativa autoral; A3: com IA generativa).
2. Ação e Implementação	Execução prática das estratégias delineadas. Adaptações e ajustes realizados durante o processo.	Aplicação das Abordagens: Cada uma das abordagens (A1 a A3) foi implementada em disciplinas distintas. Elementos Aplicados: Inclusão de sistemas de pontuação, desenvolvimento de narrativas imersivas (elaboradas pelo professor ou por IA) e fornecimento de <i>feedback</i> instantâneo. Registro Contínuo: Observação e documentação das reações e interações dos alunos em tempo real.
3. Observação e Monitoramento	Coleta sistemática de dados. Registro de evidências qualitativas e quantitativas.	Dados Quantitativos Coletados: Utilização de questionários PXI para avaliação da experiência do aluno e questionário para avaliação do professor. Dados Qualitativos Coletados: Registros de observações diretas do professor e <i>feedbacks</i> fornecidos pelos alunos. Métricas de Comparação: Análise comparativa do desempenho e engajamento entre as diferentes abordagens.
4. Reflexão e Avaliação	Análise crítica dos resultados obtidos. Tomada de decisões para os ciclos subsequentes da pesquisa.	Análise Crítica: Comparação detalhada entre as abordagens A1, A2 e A3, para identificar qual delas gerou maior engajamento e imersão. Lições Aprendidas: Avaliação do impacto da IA na melhoria da imersão e redução da carga de trabalho para o professor. Próximos Passos: Definição de ajustes e otimizações para aprimorar a abordagem mais eficaz para futuras implementações, derivando a A4.

Já na **segunda etapa (E2)**, planejada a partir das lições aprendidas na E1, definiu-se a **A4 – Abordagem Híbrida (IA e Professor)**, com narrativas geradas tanto pelo ChatGPT quanto pelo DeepSeek. O professor atuou como curador, refinando as narrativas e organizando as atividades. Essa abordagem foi aplicada em uma outra turma do curso de SI. A ementa da disciplina abrange: Temática, História e Objetivos; Gênero e Cenários; Criação de Personagens (conceitos e arte); Desenvolvimento de Jogos 2D e 3D; Processo de Desenvolvimento; Documentação de Jogos; Avaliação da Usabilidade.

O treinamento da IA baseou-se no *framework* narrativo de [Palomino e Isotani 2024] e um prompt que envolve a elaboração de um plano de aula gamificado e narrativo para a disciplina. Ele é composto por instruções para gerar uma narrativa baseada na Jornada do Herói, integrar conteúdos técnicos da disciplina conforme a ementa, definir elementos de gamificação, propor um sistema de pontuação, construir um cronograma de aulas e apresentar um resumo dos benefícios pedagógicos da abordagem.

Na A4, o ChatGPT contribuiu na geração de narrativas, estruturação de fases, atividades gamificadas e pontuações. No entanto, ajustes foram necessários para gerar cronogramas mais detalhados e aprimorar a lógica das recompensas. Optou-se por usar/testar a versão grátis do Deepseek, que obteve resultado satisfatório apenas com o mesmo prompt fornecido para o ChatGPT. O professor então fez a análise das duas sugestões e gerou um plano de ensino. Assim, a disciplina foi estruturada em quatro atos, seguindo a Jornada do Herói, com o tema transversal da COP 30.

A Tabela 3 sintetiza o foco e os elementos de gamificação de cada uma das quatro abordagens de ensino.

Tabela 3. Elementos de Gamificação das Abordagens de Ensino

ID	Foco da Gamificação	Elementos
A1	Introduzir a gamificação na turma e motivar os estudantes por meio de elementos básicos.	<i>Ranking</i> , pontos e medalhas.
A2	Enriquecer a experiência de ensino e aprendizagem com a integração de narrativas.	<i>Ranking</i> , pontos e medalhas, quizzes e narrativas.
A3	Enriquecer a experiência de ensino e aprendizagem com a integração de narrativas e apoiar o professor no planejamento e gerenciamento da gamificação.	<i>Ranking</i> , pontos e medalhas, quizzes e narrativas.
A4	Promover a criatividade e a aplicação prática dos conhecimentos de desenvolvimento de jogos, com a combinação de mais uma IA na criação da narrativa.	<i>Ranking</i> , pontos e medalhas, quizzes e narrativas.

A Figura 2 apresenta a metodologia adotada neste estudo, evidenciando o fluxo

das etapas desenvolvidas para implementação e avaliação das abordagens gamificadas. O diagrama mostra a sequência metodológica, que inicia com o planejamento e definição das estratégias, seguido pela implementação das abordagens nas disciplinas selecionadas. Em seguida, contempla as fases de coleta e análise de dados, utilizando instrumentos quantitativos e qualitativos, e finaliza com a etapa de reflexão e proposição de melhorias. Essa representação visa destacar o caráter sistemático e iterativo do estudo, garantindo rigor metodológico e coerência entre os objetivos propostos e as ações executadas.



Figura 2. Fluxo de Metodologia

3.3. Participantes e Contexto

O estudo contou com um professor da área de Engenharia de Software, com experiência prévia em gamificação (cinco anos de aplicação no ensino superior) e em uso de IA generativa (dois anos, mas fora de sala de aula). O docente demonstrou interesse em tornar suas aulas mais dinâmicas e envolventes, atuando como facilitador e proponente das atividades propostas.

Adicionalmente, participaram 17 estudantes do curso de Sistemas de Informação da UFPA, no polo universitário de Oeiras do Pará, que cursaram três disciplinas de 68 horas cada, relacionadas à área de ES: Análise e Projetos de Sistemas I (APSI) na **A1**, Análise e Projetos de Sistemas II (APSII) na **A2** e Interação Humano-Computador (IHC) na **A3**, ofertadas nos períodos 2024.3 e 2025.1. Além disso, 30 estudantes participaram da disciplina optativa Desenvolvimento de Jogos na **A4** no período 2025.2.

Para garantir a integridade ética da pesquisa, todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando a confidencialidade das informações pessoais e o uso exclusivo dos dados para fins acadêmicos desta pesquisa.

3.4. Ferramentas e Recursos

Para implementar as atividades gamificadas e apoiar o processo de ensino-aprendizagem, foi utilizado a IA generativa do ChatGPT [OpenAI 2024]. A ferramenta foi escolhida em sua versão customizada e paga, devido à sua capacidade de compreender contextos complexos, gerar conteúdo adaptável e personalizar interações. O ChatGPT foi especificamente treinado para dar suporte na instânciação do *framework* de gamificação [Palomino e Isotani 2024], na criação de narrativas imersivas e em todo o processo de aplicação das atividades da disciplina de Interação Humano-Computador (IHC). Além disso, a versão gratuita do Deepseek [DeepSeek 2024], foi utilizada na disciplina de Desenvolvimento de jogos para fins de teste e comparação.

Para criar os elementos visuais, como artes do pódio e representações gráficas dos vencedores, enriquecendo a experiência gamificada, foi utilizada a ferramenta Canva (www.canva.com). Já para organizar e apresentar as pontuações dos estudantes de forma clara e interativa, contribuindo para o engajamento, foi utilizada a plataforma Leaderboarded (app.leaderboarded.com) na gestão e exibição dos *rankings*. Por fim, utilizou-se o Google Forms (docs.google.com/forms) para coletar *feedback* dos participantes, permitindo uma avaliação da satisfação em cada uma das três abordagens gamificadas.

3.5. Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados utilizou instrumentos mistos. Utilizou-se questionários baseados no *Player Experience Inventory* (PXI) [Abeele et al. 2020], adaptados às disciplinas, contendo itens em escala Likert de 7 pontos para avaliar clareza de objetivos, desafios, autonomia, *feedback*, imersão e qualidade das narrativas, além de questões abertas para comentários. O instrumento foi adaptado para cada disciplina.

Na disciplina de APSI, foram realizadas 11 perguntas, sendo 10 com opções de respostas na escala Likert para avaliar dimensões como clareza de objetivos, desafios, curiosidade, autonomia e *feedback*; e uma questões abertas para coletar comentários e percepções adicionais dos estudantes. Já nas disciplinas de APSII e IHC, os questionários foram expandidos para 14 perguntas, mantendo a estrutura com escala Likert e questões abertas. As 10 perguntas avaliaram os principais aspectos da gamificação; 3 perguntas focaram na análise da narrativa, avaliando sua relevância, clareza e contribuição para a imersão; e uma questão aberta final permitiu coletar comentários gerais, percepções, críticas e sugestões. Para a disciplina de Desenvolvimento de Jogos, foram realizadas apenas 3 perguntas subjetiva em relação a narrativa utilizada nas atividades.

Adicionalmente, foi elaborado e aplicado um questionário específico para o professor, composto por oito questões subjetivas, investigando percepções sobre o uso das ferramentas de IA e sua adequação pedagógica. O objetivo foi investigar sua percepção sobre o uso das ferramentas ChatGPT e Deepseek na aplicação do *framework* de gamificação, na criação de narrativas e na adaptação das estratégias às necessidades pedagógicas. Além disso, as observações e registros realizados pelo professor ao longo das atividades complementaram a análise quantitativa com *insights* qualitativos, permitindo triangulação e enriquecendo a compreensão dos impactos da IA generativa no planejamento e na prática docente.

4. Resultados

4.1. Gamificação Básica no Ensino de Análise e Projeto de Sistemas I

Na disciplina APSI, foi implementada a A1, na qual o professor usou elementos básicos de gamificação, como pontos, *ranking* e medalhas, com o objetivo de tornar o aprendizado de modelagem de sistemas mais motivador. O cronograma intervalar nas férias, compreendendo os dias entre 19 e 27 de julho de 2024 no período intervalar de férias (8 horas de aula por dia), combinou exercícios práticos com avaliações teóricas. Neste sentido, os estudantes acumularam pontos por atividades teóricas e práticas, incluindo a elaboração de diagramas UML e avaliações conceituais. Assim, cada etapa contou com momentos dedicados à aplicação dos conceitos utilizando ferramentas como o Astah, além da apresentação dos resultados pelos estudantes.

O sistema de medalhas estimulou a participação ativa e a competição saudável, conforme mostra a Figura 3.

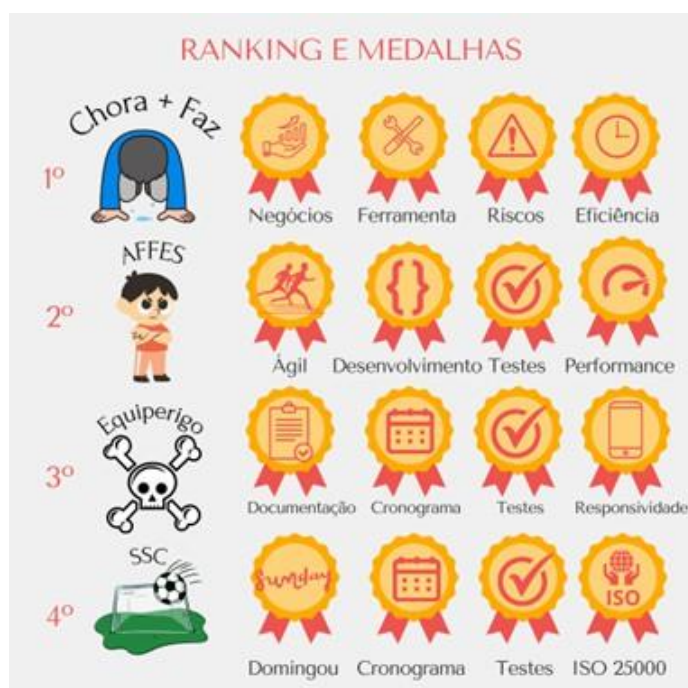


Figura 3. Quadro de Medalhas da Disciplina APSI

Conforme mostra a Figura 4, a disciplina foi estruturada em três fases: 1 - Requisitos, 2 - Projetos e 3 - Testes. Essa divisão guiou a progressão das atividades, reforçando a relação entre teoria e prática.

As atividades foram estruturadas de forma progressiva, com pontuações variadas somando um total de 10,0 pontos. As tarefas práticas, como a criação de diagramas, valem de 1,0 ponto (Requisitos, Diagramas de Caso de Uso, de Classes e de Pacote) a 0,5 ponto (Diagramas de Atividades e de Sequência) cada, enquanto as três avaliações teóricas sobre os conceitos abordados valem de 2,0 pontos (Prova sobre Requisitos, Diagramas de Caso de Uso e Prova de Classes e de Pacote) a 1,0 ponto (Prova sobre diagramas de Atividades e de Sequência). Essa distribuição incentivava os alunos a se dedicarem tanto as entregas práticas quanto ao domínio teórico.



Figura 4. Fases da Disciplina APSI

Os resultados, discutidos na Subseção 4.5, indicam que a gamificação contribuiu para maior dedicação dos estudantes às tarefas, favoreceu a assimilação de conceitos complexos e promoveu autonomia no aprendizado.

4.2. Gamificação com Narrativas Criadas pelo Professor no Ensino de Análise e Projeto de Sistemas II

Na disciplina APSII, realizada entre os dias 06 e 14 de janeiro de 2025 no período intervalar nas férias, o foco esteve no aprofundamento dos processos de desenvolvimento de software, metodologias ágeis e modelos de qualidade.

Os principais tópicos abordados incluíram o estudo dos processos de software, desde os ciclos de vida tradicionais como Cascata e Prototipação até as metodologias ágeis como Scrum e XP. O RUP foi explorado em detalhes, com suas fases características e artefatos. Na parte de modelagem, os alunos trabalharam com a notação *Software Process Engineering Metamodel* (SPEM) e ferramentas como Spider-PM para simular processos de software. A qualidade em processos foi outro pilar importante, com a abordagem dos modelos CMMI-DEV e MPS.BR para melhoria contínua.

Aplicando a A2, o professor desenvolveu uma narrativa autoral, na qual os alunos assumiam o papel de uma equipe de profissionais recém-graduados que conquistava a confiança de clientes fictícios no mercado, conforme sintetiza a Figura 5.

De acordo com a narrativa, após analisar as propostas de projetos desenvolvidos na disciplina de APSII, os clientes se interessaram e estariam dispostos a fechar contrato”. Esse interesse representa uma oportunidade concreta de aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em um projeto real, com expectativas e demandas definidas. Cada fase utilizou resultados da fase anterior, permitindo com que os alunos desenvolvessem projetos integrados que combinassem metodologias e técnicas de modelagem de processo, enquanto aplicavam elementos gamificados para reforçar o aprendizado prático. As narrativas contextualizavam os projetos com desafios reais, enquanto quiz testavam o conhecimento sobre Scrum e RUP de forma dinâmica ao final das aulas teóricas. *Rankings* e medalhas serviam como motivadores extras, com pontuações atribuídas às diversas entregas ao longo da disciplina.



Figura 5. Narrativa da Disciplina APSII

Assim, as atividades foram organizadas em 3 fases interdependentes: 1 - uso de metodologias (RUP, Scrum, XP), 2 - modelagem de processos com SPEM e 3 - aplicação de modelos de qualidade (MPS.BR e CMMI-DEV). A Figura 6 apresenta o *ranking* final de cada uma dessas fases.

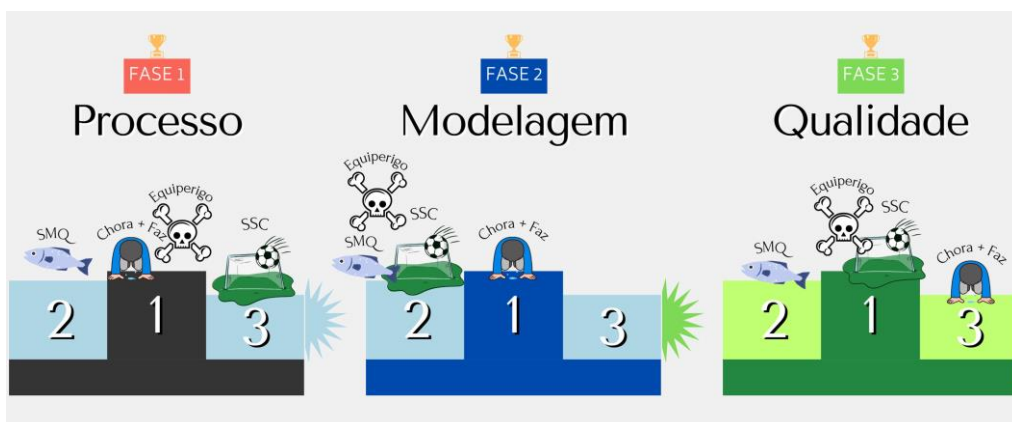


Figura 6. Fases da Disciplina APSII

As atividades avaliativas foram planejadas para abranger todos os aspectos do

conteúdo. Os alunos definiram processos usando RUP ou Scrum (2,0 pontos), modelaram processos com SPEM (3,0 pontos), implementaram melhorias baseadas no MPS.BR (4,0 pontos) e fizeram ajustes para a entrega final (1,0 ponto). A qualidade dos artefatos produzidos e o cumprimento dos prazos eram fatores determinantes para a pontuação, podendo deduzir pontos em caso de não atendimento pelos estudantes.

A gamificação incluiu quizzes, medalhas e *rankings*, que reforçaram a motivação durante o desenvolvimento das entregas. O *feedback* contínuo, materializado em medalhas, ajudou a manter o engajamento durante todo o curso. A Figura 7 mostra o quadro de medalhas da disciplina APSII.



Figura 7. Quadro de Medalhas da Disciplina APSII

A narrativa permitiu que os estudantes vivenciassem papéis próximos ao contexto profissional, como Scrum Master e Analista de Qualidade, desenvolvendo visão sistêmica e capacidade de aplicar processos em cenários reais. Os resultados da aplicação da A2 serão discutidos na Subseção 4.5 e 4.6.


4.3. Gamificação com Narrativas Geradas por IA no Ensino de Interação Humano-Computador

Na disciplina IHC, ministrada entre 15 e 23 de janeiro de 2025 no período intervalar nas férias, seguindo a A3, a narrativa foi criada com o apoio do ChatGPT. A ementa focou no desenvolvimento de interfaces centradas no usuário, combinando teoria de UX/UI com prática em *design* de interfaces.

A narrativa, elaborada com o auxílio do ChatGPT, apresentada na Figura 8 transformou os estudantes em consultores de UX/UI que precisavam resolver problemas de *design* para empresas fictícias.


Baseada na Jornada do Herói, a narrativa organizou as atividades em três atos principais:

MISSÃO: PROJETO DE UX/UI CENTRADO NO USUÁRIO



Papel do Professor e Stakeholders

- O professor e profissionais atuam como stakeholders reais.
- Avaliam as entregas com critérios semelhantes aos do mercado.



FASE 1 – COMPREENDER O USUÁRIO

Os alunos assumem o papel de Designers UX contratados para compreender os usuários.

Definir cores, logotipo e personas representativas com base no público-alvo.



FASE 2 – PROTOTIPAÇÃO CRIATIVA

A clientela irá analisar como o sistema está sendo desenvolvido.



Figura 8. Narrativa da Disciplina IHC

- **Chamado à Ação:** identificação de problemas reais de usabilidade;
- **Conflito:** confronto entre teorias de *design* e falhas práticas;
- **Transformações e Resultados:** prototipação iterativa e testes de usabilidade.

Desta forma, os alunos vivenciaram etapas fundamentais do processo de *design*, como empatia, prototipação e testes, recebendo *feedbacks* contínuos de *stakeholders* (representados pelo professor e por avaliadores externos) que atuavam como clientes simulados. Esses avaliadores externos eram selecionados de acordo com o contexto dos projetos desenvolvidos. Por exemplo, no caso do projeto voltado para uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), os avaliadores incluíam profissionais que atuam na própria unidade de saúde, conferindo autenticidade e relevância à atividade.

A Figura 9 mostra as fases da disciplina de IHC. Essas fases foram divididas em três atos começando pelo Chamado à Ação, no qual os alunos eram desafiados a

identificar problemas reais de usabilidade em aplicativos do cotidiano. O Conflito surgia ao confrontar teorias de *design* com falhas práticas, como interfaces que ignoravam acessibilidade ou frustravam usuários. No ato Transformações e Resultados, os estudantes aplicavam soluções: criavam protótipos iterativos no Figma, testavam com usuários e refinavam seus projetos com base em dados concretos. Os Resultados materializavam-se em interfaces funcionais. Cada fase alimentava a seguinte, transformando críticas em melhorias tangíveis no projeto.

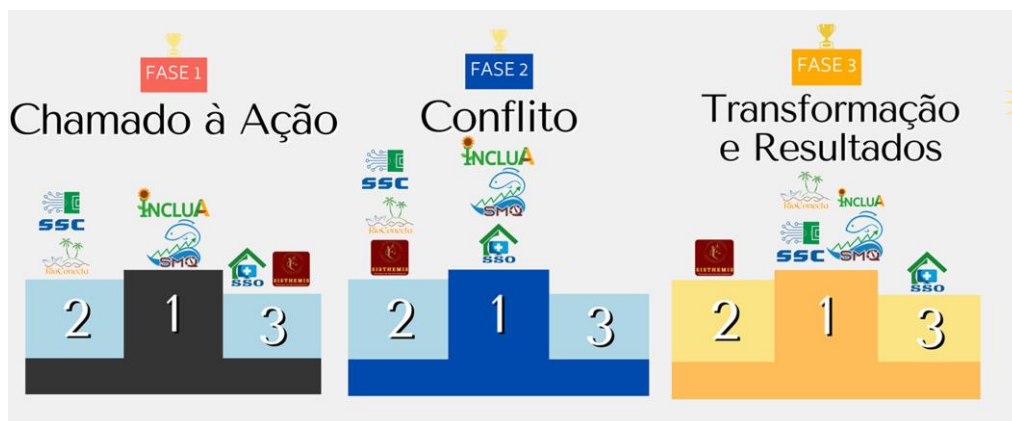


Figura 9. Fases da Disciplina IHC

A criação de logotipos e identidade visual representava um marco importante no avanço da "consultoria", desafiando as equipes a apresentarem soluções visuais consistentes com o perfil do projeto. Além da avaliação técnica, as equipes que entregavam propostas inovadoras recebiam pontos, reforçando o aspecto competitivo saudável entre os grupos. Durante a fase de prototipação de interfaces, o engajamento aumentava, pois os alunos precisavam apresentar telas funcionais e visualmente atrativas, utilizando o Figma. O desafio era não apenas técnico, mas também estratégico, já que a qualidade dos protótipos melhoravam a posição no *ranking* da turma, atualizado aula a aula.

A etapa final, dedicada a avaliação de usabilidade, funcionava como a entrega de um relatório ao cliente. Nessa fase, as equipes que apresentavam avaliações e recebiam pontuações e reconhecimento simbólico como as medalhas. A Figura 10 apresenta o quadro de medalhas por equipes.

As atividades avaliativas foram organizadas para refletir essa jornada gamificada: definição de persona (1,0 ponto), criação de logotipo (2,0 pontos), desenvolvimento dos protótipos (5,0 pontos) e avaliação de usabilidade (2,0 pontos), somando 10,0 pontos. Todos os resultados impactavam diretamente no sistema de *ranking* e na progressão dentro da narrativa, reforçando o engajamento, a colaboração entre os membros da equipe e a aprendizagem ativa.

Os resultados, discutidos na Subseção 4.5, 4.6 e 4.7, demonstraram que a IA auxiliou na criação de narrativas imersivas, mas exigiu curadoria docente para garantir coerência pedagógica e adequação ao contexto.

Quadro de Medalhas

#	Equipe	Medalhas
1		   
1		   
2		 
2		 
2		 
3		

Figura 10. Quadro de Medalhas da Disciplina IHC

4.4. Abordagem Híbrida (IA e Professor) no Ensino de Desenvolvimento de Jogos

A disciplina optativa Desenvolvimento de Jogos foi ministrada entre os dias 11 de fevereiro e 01 de março de 2025, em formato regular (4 horas de aula por dia). Nessa disciplina, seguindo a A4, o ChatGPT foi usado para estruturar a narrativa geral e o DeepSeek para detalhar atividades, sistemas de pontuação e cronogramas. O professor combinou as sugestões de ambas as ferramentas para criar um plano de ensino híbrido.

A narrativa central, intitulada “COP 30: Criando Soluções para um Futuro Sustentável”, posicionou os alunos como “Defensores do Clima”, organizando a jornada em quatro atos da Jornada do Herói. Essa estrutura narrativa e sua divisão em atos foram baseadas nas propostas do ChatGPT, por apresentarem maior alinhamento com o *framework* de [Palomino e Isotani 2024]. Já o sistema de atividades, pontuação, recompensas e cronograma seguiram as recomendações do Deepseek, selecionadas pelo professor devido ao maior detalhamento e melhor coerência pedagógica com os objetivos da disciplina e a narrativa adotada. A ilustração da narrativa é apresentada na Figura 11.

Essa jornada foi estruturada em quatro atos seguindo a clássica Jornada do Herói, com representação visual ilustrada na Figura 12.

- **Ato 1 - O Chamado à Ação:** Os Defensores do Clima recebem o chamado da COP 30 para criar um jogo que sensibilize e eduque sobre as mudanças climáticas e suas soluções.
- **Ato 2 - Crise e Desafios:** Os Defensores enfrentam desafios ambientais críticos e precisam definir detalhadamente suas soluções dentro do jogo.
- **Ato 3 - Transformação:** Os Defensores ganham habilidades para transformar suas ideias em experiências interativas.
- **Ato 4 - Resultados:** A jornada chega ao fim, e os Defensores apresentam suas criações na COP 30, destacando soluções viáveis para o planeta.



Figura 11. Narrativa Geral da Disciplina de Jogos

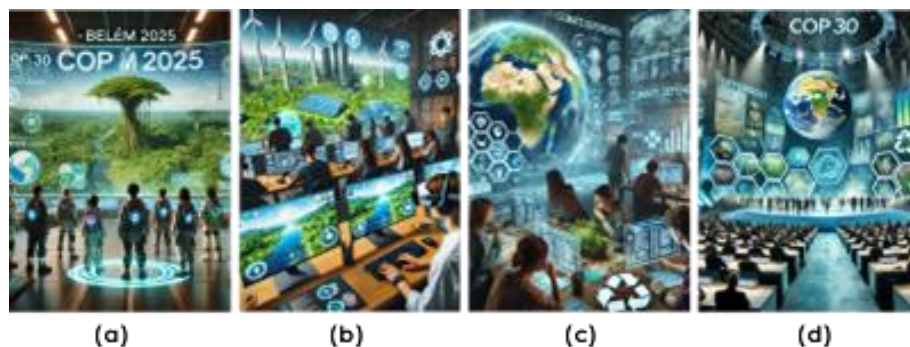


Figura 12. Jornada do Herói: (a) Ato 1; (b) Ato 2; (c) Ato 3; (d) Ato 4

Nesta disciplina, foi implementado um sistema de pontuação gamificado que incentivou ativamente o engajamento, a colaboração e a criatividade dos estudantes ao longo do curso. Cada entrega avaliativa atribuía pontos de acordo com critérios como originalidade, completude e impacto. Por exemplo, a entrega do GDD completo valia 2,0 pontos na avaliação formal, enquanto na gamificação a pontuação sugerida era de até 200

pontos para soluções criativas e 100 pontos extras pela colaboração entre grupos.

A Figura 13 apresenta o *ranking* final das equipes, destacando o grupo “NO FARELO”, que alcançou o primeiro lugar com 1049,2 pontos. Além da pontuação, os estudantes receberam distinções simbólicas como apresenta na Figura 14 que reconheceram aspectos específicos do desempenho de cada equipe: Medalha Ideia Sustentável, para a proposta com maior impacto ambiental positivo; Medalha GDD Mestre, destinada à equipe com a melhor documentação técnica; Medalha Jogo Climático Inovador, para a proposta mais criativa e alinhada à temática da COP 30; e o Certificado de Impacto, concedido às equipes que demonstraram maior mobilização e transformação narrativa. Essas recompensas contribuíram para valorizar o esforço coletivo e reforçar a integração entre aprendizagem significativa, inovação e responsabilidade socioambiental.

Total Score	Name
1049,2 1	NO FARELO
1000 2	FOREST DECK
996 3	A FLORESTA MÁGICA EM PERIGO
964,5 4	ILHA DA DENGUE
959 5	PINDORAMA

Figura 13. *Raking* da Disciplina de Desenvolvimento de Jogos



Figura 14. Recompensas da Disciplina de Jogos

O sistema de avaliação, definido pelo professor, consistiu em um projeto prático desenvolvido em três etapas sequenciais: a primeira focada na elaboração do *Game Concept* (2,0 pontos), na qual os alunos definiram conceito, enredo e gênero do jogo; a segunda dedicada ao desenvolvimento do protótipo (5,0 pontos); e a terceira voltada à documentação completa do jogo (3,0 pontos), incluindo os elementos essenciais de

um *Game Design Document* (GDD). Essa estrutura buscou equilibrar aspectos criativos, técnicos e de documentação, fundamentais para o desenvolvimento profissional na área.

Os resultados mostraram que a narrativa temática, combinada ao uso de IA, potencializou a criatividade, a colaboração entre grupos e a conscientização socioambiental, ao mesmo tempo em que favoreceu o desenvolvimento técnico e conhecimento documental. Esses resultados são analisados na Subseção 4.7.

4.5. Avaliação dos Estudantes sobre a Gamificação

A percepção dos estudantes sobre o uso de gamificação foi coletada por meio do *Player Experience Inventory* (PXI) em escala Likert de 7 pontos, cujos resultados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Feedback dos Estudantes sobre Gamificação e Narrativas

Aspecto Avaliado	APSI	APSII	IHC
Gostou da aparência	94,1%	100%	82,4%
Desafios estimulantes	100%	93,8%	88,2%
Fácil interação	70,6%	56,3%	70,6%
Facilidade de entender tarefas	76,5%	81,3%	70,6%
Feedback claro e útil	82,4%	93,8%	88,2%
Liberdade para realizar atividades	76,5%	93,8%	82,4%
Vontade de explorar conteúdo	68,2%	75%	82,4%
Envolvimento na atividade	94,1%	93,8%	82,4%
Aprendizado durante a atividade	100%	100%	88,2%
Significância para a aprendizagem	100%	100%	94,1%

Os dados evidenciam aprovação geral das estratégias gamificadas, sobretudo nos aspectos de desafios estimulantes (100% em APSI, 93,8% em APSII e 88,2% em IHC) e impacto na aprendizagem (100% em APSI e APSII, 88,2% em IHC).

O aspecto aparência visual foi melhor avaliado em APSII (100%), seguido de APSI (94,1%) e IHC (82,4%), indicando a relevância do *design* gráfico e estético para a imersão. A avaliação inferior de IHC sugere espaço para ajustes visuais que aumentem a atratividade. A facilidade de interação, entretanto, foi mais baixa em APSII (56,3%), contrastando com APSI e IHC (70,6%). Essa diferença foi atribuída ao tempo curto de execução, à falta de alinhamento entre equipes e às dificuldades técnicas no uso de ferramentas de modelagem.

Apesar dessas limitações, a narrativa autoral do professor em APSII foi amplamente elogiada, com 100% dos estudantes relatando que ela “ajudou muito” na clareza das atividades. Esse resultado reforça a literatura de [Fissore et al. 2025] e [Tonhão et al. 2021], que destacam a importância de combinar recursos lúdicos com condições adequadas e suporte.

Quanto à clareza das tarefas e ao *feedback*, APSII também obteve os melhores índices (81,3% e 93,8%, respectivamente), superando APSI e IHC. A liberdade para realizar atividades foi mais percebida em APSII (93,8%), enquanto a vontade de explorar conteúdos adicionais destacou-se em IHC (82,4%).

- **P2** - A narrativa foi bem integrada aos desafios das atividades?
- **P3** - A experiência narrativa tornou as atividades mais interessantes?

A Figura 16 compara as avaliações das narrativas nas três etapas. A narrativa autoral de APSII obteve os maiores índices de aprovação (93,8%), confirmando a relevância da mediação docente para contextualizar atividades e criar ambientes imersivos, em linha com [Palomino et al. 2024] e [Araújo e Carvalho 2023]. A narrativa mediada por IA (IHC) alcançou 82,4%, indicando eficácia, mas também necessidade de maior personalização.

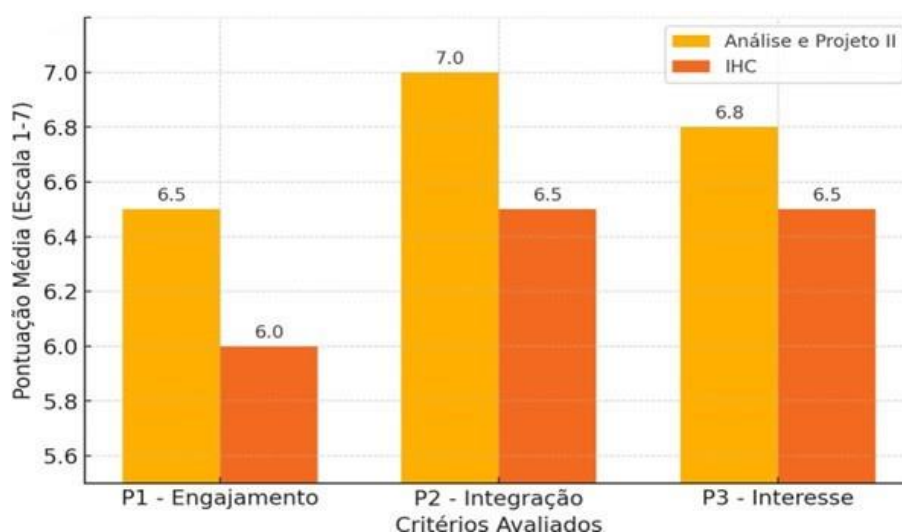


Figura 16. Comparação das Avaliações das Narrativas Gamificadas

No caso da disciplina de Desenvolvimento de Jogos, os depoimentos dos estudantes ilustram o potencial da narrativa temática (COP 30). Eles destacaram que a história aumentou o engajamento, promoveu integração com as etapas avaliativas (como ideação, criação do nome e logo e desenvolvimento do GDD) e estimulou a motivação por meio das recompensas simbólicas. Os relatos a seguir evidenciam que a narrativa não apenas estruturou o processo, mas também reforçou valores de colaboração e consciência socioambiental.

P1. A narrativa contribuiu para o seu engajamento nas atividades da disciplina?

Estudante 1: Sim, a narrativa foi fundamental para o meu engajamento, pois pude agir proativamente na elaboração das atividades. Inicialmente elaborando a ideia do jogo a ser desenvolvido, com a temática de educação ambiental. **Estudante 2:** Sim, contribuiu significativamente. Considerando a temática da COP30, que aborda a preservação do meio ambiente, isso nos motivou a nos engajar ainda mais na busca por soluções tecnológicas para preservar e proteger a Floresta Amazônica.

P2. A narrativa da gamificação foi bem integrada aos desafios das atividades?

Estudante 1: Sim, sem dúvidas as atividades ficaram bem integradas com a narrativa. Cada etapa da disciplina foi ranqueada e ao final gerava uma pontuação para o *game studio*. As atividades como a ideação do jogo, o qual escolhemos o nome de "A Floresta Mágica em Perigo", a criação do *game studio* "Proxy Games", a definição do *game concept*, a construção do GDD do jogo, até o desenvolvimento final do protótipo.

Todas essas etapas estavam integradas a narrativa de gamificação. **Estudante 2:** Sim, cada desafio estava bem alinhado às recompensas que receberíamos em cada etapa da gamificação. Isso nos proporcionou um maior empenho para resolver os desafios apresentados.

P3. A experiência narrativa tornou as atividades mais interessantes? Estudante 1: Sim, de fato a narrativa gerou um interesse a mais no desenvolvimento das atividades, pois quando executadas as etapas da disciplina, cada *game studio* recebia uma pontuação. Havia uma premiação simbólica para o primeiro lugar. Isso despertou uma motivação maior pela busca da primeira colocação, como em um jogo de verdade, onde geralmente se busca ficar no pódio. Minha equipe não alcançou o primeiro lugar durante o Ato 1 e isso nos motivava ainda mais para executar as tarefas da melhor forma possível e melhorar nossas posições no *ranking*. **Estudante 2:** Sim, definitivamente. Conseguimos perceber a magnitude dos desafios que a Floresta Amazônica enfrenta e, a partir disso, nos empenhamos ainda mais na preservação desse bioma tão vital. Essa conscientização nos motivou a buscar soluções e ações efetivas para proteger a biodiversidade e os recursos naturais que ali existem.

Assim, observa-se que as narrativas, autorais ou mediadas por IA, desempenham papel central na construção de engajamento emocional e motivação extrínseca, mas exigem equilíbrio entre criatividade, clareza e adequação ao contexto pedagógico.

4.7. Avaliação do Professor sobre o Uso da IA Generativa

O *feedback* docente está sintetizado na Tabela 5, que compara o uso do ChatGPT e do DeepSeek em IHC e Desenvolvimento de Jogos. Os aspectos mais recorrentes foram planejamento e otimização e alinhamento das narrativas ao contexto pedagógico (25% das menções cada). Isso indica que a principal contribuição da IA foi reduzir a carga de trabalho docente e estruturar narrativas coerentes com os objetivos educacionais.

A análise da tabela evidencia que os aspectos mais recorrentes nas respostas dos professor foram “Planejamento e Otimização” e “Alinhamento das Narrativas ao Contexto Pedagógico”, ambos com 25% das menções. Isso indica que a principal contribuição da IA esteve relacionada à redução do tempo de planejamento e à capacidade de gerar narrativas coerentes com os objetivos pedagógicos, o que reflete um impacto direto na organização e no alinhamento das disciplinas.

As categorias intermediárias (“Impacto Positivo na Execução da Disciplina”, “Clareza e Critérios de Avaliação”, “Limitações e Ajustes Necessários” e “Criatividade e Inovação”) apresentaram pesos equivalentes de 12,5% cada, sugerindo que, embora menos recorrentes, representam dimensões importantes do uso da IA. Esses elementos mostram que, além de otimizar processos, a tecnologia contribuiu para a melhoria da clareza avaliativa, o dinamismo das aulas, o estímulo à criatividade e, ao mesmo tempo, trouxe desafios de adequação que demandaram ajustes contextuais.

De forma geral, a hierarquia aponta que a IA foi percebida principalmente como uma ferramenta de suporte estratégico para planejamento e contextualização pedagógica, enquanto os efeitos sobre execução, avaliação, criatividade e limitações apareceram como repercussões significativas, mas menos centrais. Em ambas as disciplinas, o ChatGPT demonstrou ser uma ferramenta eficaz para a estruturação do *framework* e do cronograma.

Tabela 5. Feedback do Professor em relação ao uso de IA Generativa

Categoria	Dedução do Docente	Menções do Docente	Total de Menções
Planejamento e Otimização	A IA reduziu tempo de planejamento, otimizando etapas e estruturando melhor o processo.	IHC: Planejamento otimizado; economia de tempo. Jogos: Redução substancial do tempo; instanciação eficaz do <i>framework</i> .	4
Alinhamento das Narrativas ao Contexto Pedagógico	Narrativas coerentes com os objetivos da disciplina, contextualizadas e engajadoras.	IHC: Narrativas lúdicas e contextualizadas. Jogos: Narrativas lúdicas, engajadoras e adaptadas.	4
Impacto Positivo na Execução da Disciplina	Tornou a disciplina mais dinâmica, adaptável e organizada.	IHC: Adaptação de narrativas e planejamento. Jogos: Evitou repetições, trouxe dinamismo.	2
Clareza e Critérios de Avaliação	Maior clareza na definição e comunicação dos critérios de avaliação.	IHC: Maior clareza nos critérios. Jogos: Mais clareza e menos dúvidas.	2
Limitações e Ajustes Necessários	Algumas narrativas precisaram de ajustes para adequar à realidade.	IHC: Narrativas fictícias, pontuações desalinhadas. Jogos: Ajustes para realidade, pontuação questionada.	2
Criatividade e Inovação	IA estimulou novas ideias e soluções criativas para o planejamento.	IHC: Mais criatividade. Jogos: Criatividade mantida/ampliada.	2

Na disciplina de Jogos, o uso complementar do DeepSeek permitiu um planejamento mais robusto, enquanto em IHC, houve a percepção de que a personalização poderia ser maior. Isso sugere que a combinação de diferentes ferramentas de IA pode otimizar ainda mais o processo de planejamento.

No entanto, alguns ajustes foram necessários. Em certos casos, as narrativas propostas eram excessivamente fictícias ou traziam sugestões de pontuação pouco realistas, exigindo adaptações para se adequarem ao contexto real da disciplina. Essas limitações reforçam a importância da mediação do professor, garantindo que as soluções geradas pela IA sejam aplicáveis e coerentes com as necessidades do curso.

Comparado a métodos tradicionais, o uso de IA proporcionou um ganho notável em eficiência e criatividade, permitindo que os professores explorassem novas abordagens sem aumentar sua carga de trabalho. Apesar dos pequenos ajustes necessários, o saldo foi

positivo, mostrando que a tecnologia pode ser uma grande aliada na educação, desde que utilizada de forma crítica e supervisionada. Isso resultou em uma economia de tempo, reduzindo a carga de trabalho dos professores e permitindo que dedicassem mais atenção a outros aspectos pedagógico.

4.8. Resposta da Questão de Pesquisa

As experiências de aplicação das quatro abordagens em um curso de SI evidenciam que:

- A1 - Elementos básicos (APSI) aumentam engajamento inicial, mas têm alcance limitado.
- A2 - Narrativas humanas (APSII) garantem autenticidade, embora demandem maior esforço docente.
- A3 - Narrativas mediadas por IA (IHC e Jogos) ampliam variedade e dinamismo, mas exigem curadoria crítica.
- A4 - A abordagem híbrida (Jogos) se mostrou a mais promissora, equilibrando automação e intencionalidade pedagógica.

Os resultados da pesquisa indicam que a integração entre gamificação narrativa e inteligência artificial generativa apoia significativamente o professor no planejamento das atividades, ao mesmo tempo em que aumenta a percepção de aprendizagem dos estudantes. Entretanto, esse efeito positivo depende de condições como a mediação docente, o alinhamento entre narrativa, mecânicas e avaliação, além de um tempo adequado para o desenvolvimento das atividades. Em termos de percepção discente, mensurada pelo *Player Experience Inventory* (PXI), as três abordagens gamificadas implementadas alcançaram índices elevados de “aprendizado durante a atividade”: 100% nas disciplinas de APSI e APSII, e 88,2% em IHC. Destaca-se, contudo, que a narrativa criada pelo professor obteve vantagem consistente em relação às demais, enquanto a IA foi percebida como capaz de reduzir a carga de trabalho e sistematizar insumos, ainda que demandando curadoria para garantir coerência pedagógica e realismo nas narrativas.

É importante ressaltar que a variável analisada foi a percepção de aprendizagem, baseada em autorrelato dos participantes, e não medidas de desempenho objetivo, como notas padronizadas, retenção de conhecimento em longo prazo ou transferência de habilidades. O estudo utilizou escalas Likert e *feedbacks* abertos, complementados por observações do professor, mas não isolou causalmente os efeitos da gamificação e da IA sobre resultados acadêmicos concretos. Essa limitação metodológica restringe inferências sobre a eficácia direta da intervenção. Ainda assim, como indicador de valor pedagógico e engajamento, os resultados mostram-se consistentes e coerentes, apontando para o potencial da proposta.

No que se refere ao apoio ao professor, a integração entre gamificação narrativa e IA generativa mostrou-se mais eficaz ao otimizar o planejamento, oferecer estruturas narrativas consistentes, propor repertórios de atividades e organizar critérios e cronogramas avaliativos. Essa automação permitiu que o docente concentrasse esforços em tarefas de maior valor pedagógico, como o acompanhamento individualizado, o fornecimento de *feedback* formativo e a condução de avaliações. Do ponto de vista dos estudantes, o aumento na percepção de aprendizagem decorre da capacidade da narrativa de conectar objetivos, desafios dentro de uma história significativa. Essa estrutura narrativa ampliou o engajamento, a clareza e o senso de propósito das atividades.

5. Considerações Finais

Esta pesquisa demonstrou que a gamificação estruturada e contextualizada, especialmente quando apoiada por narrativas envolventes, contribui de forma significativa para o engajamento e a aprendizagem em disciplinas de um curso de Sistemas de Informação da UFPA Campus Cametá. Entre as abordagens analisadas, a narrativa autoral do professor destacou-se nos indicadores avaliados, reforçando que a mediação humana permanece como componente essencial para assegurar coerência pedagógica, autenticidade e profundidade na experiência de aprendizagem.

Os resultados demonstraram que, quando utilizada de forma crítica e planejada, a IA generativa pode ampliar as possibilidades de criação, adaptação e aplicação de narrativas educacionais coerentes e contextualizadas. Do ponto de vista do impacto pedagógico, o estudo confirmou que as abordagens gamificadas sustentadas por narrativas elevam a percepção de aprendizagem e o engajamento dos estudantes. As evidências obtidas nas disciplinas analisadas apontam que a narrativa atua como elemento integrador entre teoria e prática, enquanto a IA reduz a carga de planejamento e favorece o foco do docente em ações de mediação, acompanhamento e *feedback* formativo.

No âmbito do impacto docente, a integração de ferramentas de GenAI, como ChatGPT e DeepSeek, revelou-se um recurso promissor para apoiar o planejamento do ensino, reduzir a carga de trabalho e ampliar a criatividade na construção de narrativas, atividades e elementos de gamificação. Contudo, os resultados também evidenciam que tais ferramentas exigem ajustes contínuos, curadoria crítica e supervisão pedagógica criteriosa, a fim de evitar incoerências, simplificações excessivas ou propostas descontextualizadas.

Em termos de impacto científico, este trabalho avança as pesquisas na área de educação e inteligência artificial, ao propor um modelo empírico baseado em pesquisa-ação que evidencia a viabilidade da IA generativa como ferramenta de apoio à gamificação narrativa. A metodologia aplicada demonstrou flexibilidade, permitindo a análise de diferentes abordagens, o que reforça a validade dos resultados e amplia o escopo de replicação em outros contextos e disciplinas. Essa contribuição metodológica reforça o potencial da IA, não como substituta da ação docente, mas como ferramenta amplificadora de criatividade.

Além disso, a pesquisa contribui para a discussão ética e crítica sobre o uso da IA na educação. A adoção dessas tecnologias deve estar ancorada em princípios de transparência, respeito à privacidade e autoria, promoção da diversidade e compromisso com a equidade, conforme sugere as diretrizes da Unesco para o uso de IA na educação [UNESCO 2024]. A mediação docente, além de técnica, é também uma prática ética fundamental para evitar vieses e assegurar que a IA seja empregada como aliada na promoção da inclusão e da aprendizagem significativa.

Como trabalhos futuros, sugere-se a expansão da abordagem para outras disciplinas de Sistemas de Informação e cursos da Computação afins, bem como a realização de estudos comparativos entre turmas com e sem suporte de IA, a fim de mensurar de forma mais precisa os impactos no desempenho acadêmico e no engajamento. Também se indica a necessidade de aprofundar pesquisas sobre a formação docente voltada ao uso crítico e responsável da IA, contemplando aspectos pedagógicos,

técnicos e éticos.

Por fim, é importante reconhecer como limitação que a qualidade e a eficácia das narrativas mediadas por IA observadas neste estudo são diretamente influenciadas pelo estágio atual da tecnologia. Considerando que a IA é um campo em rápida evolução, é plausível que futuras versões das ferramentas ampliem substancialmente as possibilidades aqui discutidas. Assim, os achados deste trabalho devem ser compreendidos como uma contribuição situada no tempo, mas que abre caminho para investigações contínuas sobre o apoio da IA generativa no ensino de Computação.

Agradecimentos

Agradecemos a OpenIA pelo apoio da IA Generativa GPT-4o (versão Plus) na instanciação do Framework Narrativo, na geração de imagens e na revisão do texto final deste artigo. Adicionalmente, agradecemos a Hangzhou DeepSeek Artificial Intelligence Co. pelo apoio da IA Generativa do Deepseek nos ajustes da gamificação. Os autores revisaram criticamente todo o conteúdo gerado pela IA e assumem total responsabilidade pela versão final do trabalho, incluindo sua precisão, originalidade e as conclusões apresentadas.

Referências

- Abeele, V. V., Spiel, K., Nacke, L., Johnson, D., e Gerling, K. (2020). Development and validation of the player experience inventory: A scale to measure player experiences at the level of functional and psychosocial consequences. *International Journal of Human-Computer Studies*, 135:102370.
- Almeida, A., Viana, J., Portela, C., e Palomino, P. (2025). Análise do uso de ia generativa na criação de narrativas gamificadas para o ensino de engenharia de software. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 261–267, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Almeida, C., Kalinowski, M., Uchôa, A., e Feijó, B. (2023). Negative effects of gamification in education software: Systematic mapping and practitioner perceptions. *Information and Software Technology*, 156:107142.
- Alves, C., Pires, F., Melo, R., e Pessoa, M. (2024). Desenvolvimento de especialista em gamificação no chatgpt 4.0: Análise de frameworks de gamificação. In *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1003–1014, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Aragão, A., Coutinho, G., Santos, F., Torres, G., e Oliveira, F. (2024). Game lab: Utilização de project based learning no desenvolvimento de jogos como metodologia de integração e aprendizagem. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1305–1315.
- Araújo, J. e Carvalho, L. (2023). *Interfaces - Revista de Extensão da UFMG*.
- Arruda, E. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. 40.
- Barbosa, H. S., da Silva, F. F., Junior, M. M. C., e Aylon, L. B. R. (2023). Jogo educativo no ensino de estrutura de dados: aliando educação 5.0, gamificação e storytelling. In

- Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 792–803. SBC.
- Botra, A., Herselman, M., e Ford, M. (2014). Gamification beyond badges. pages 1–10.
- Bueno, J. e Sánchez García, L. (2015). Pesquisa-ação na construção de insumos conceituais de um ambiente computacional de apoio ao letramento bilíngue de crianças surdas.
- DeepSeek (2024). Deepseek-v2. <https://www.deepseek.com/>, Setembro.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., e Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, MindTrek '11, page 9–15, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Fissore, C., Floris, F., Fradiante, V., Marchisio Conte, M., e Sacchet, M. (2025). Involving teachers in gamified learning activities using generative artificial intelligence tools. In Schönbohm, A., Bellotti, F., Bucchiarone, A., de Rosa, F., Ninaus, M., Wang, A., Wanick, V., e Dondio, P., editors, *Games and Learning Alliance*, pages 36–46, Cham. Springer Nature Switzerland.
- Hadi Mogavi, R., Guo, B., Zhang, Y., Haq, E.-U., Hui, P., e Ma, X. (2022). When gamification spoils your learning: A qualitative case study of gamification misuse in a language-learning app. In *Proceedings of the Ninth ACM Conference on Learning @ Scale, L@S '22*, page 175–188, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Koscianski, A. (2024). A disciplina de desenvolvimento de videogames: uma análise comparativa. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*.
- Marti-Parreño, J., Seguí Mas, D., e Seguí-Mas, E. (2016). Teachers' attitude towards and actual use of gamification. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228:682–688.
- Melo, L. (2024). Gamificação auxiliada por inteligência artificial: Uso do chatgpt para produção de atividades didáticas e interação nas aulas de metodologia científica. In *Anais do II Workshop em Estratégias Transformadoras e Inovação na Educação*, pages 89–98, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- OpenAI (2024). Chatgpt (modelo gpt-4). <https://chatgpt.com/>, Setembro.
- Palomino, P. e Isotani, S. (2024). Enhancing user experience in learning environments: a narrative gamification framework for education. *Journal on Interactive Systems*, 15(1):478–489.
- Palomino, P., Portela, C., e Ribeiro, D. (2024). Aprendizagem imersiva: A efetividade da gamificação narrativa nas disciplinas de ihc e ux. *Práticas de IHC em Sala de Aula: ações extensionistas em pauta*, 15(1):13–20.
- Palomino, P., Toda, A., Oliveira, W., Rodrigues, L., Cristea, A., e Isotani, S. (2019). Exploring content game elements to support gamification design in educational systems: narrative and storytelling. In *Brazilian symposium on computers in education (Simpósio brasileiro de informática na educação-SBIE)*, volume 30, page 773.

- Ramirez, E. e Esparrell, J. (2024). Artificial intelligence (ai) in education: Unlocking the perfect synergy for learning. *International Journal of Educational Process*, 13(1):35–51.
- Sanchez-Mena, A. e Marti-Parreño, J. (2016). Gamification in higher education: Teachers’ drivers and barriers.
- Silva, J. A. L., Oliveira, F. C. S., e Martins, D. J. S. (2018a). Gamificação e storytelling como estratégia motivacional no ensino de programação. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1097–1106. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- Silva, T., Cordeiro, J., Santos, R., Santos, F., Aranha, E., e Silva, F. (2018b). Uma análise do cenário nacional do uso de jogos para o ensino e aprendizagem de computação. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1264–1273. SBC.
- Tonhão, S., Medeiros, A., e Prates, J. (2021). Uma abordagem prática apoiada pela aprendizagem baseada em projetos e gamificação para o ensino de engenharia de software. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 143–151, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: Uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31.
- UNESCO (2024). Guia para a ia generativa na educação e na pesquisa. Technical report, UNESCO, Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241>, Setembro.
- Vasconcellos, M., Carvalho, F., Dias, C., e Ribeiro, D. (2018). Gamificação: uma investigação sobre o conceito no contexto do sbgames. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 813–822. SBC.
- Walz, S. P. e Deterding, S. (2015). *The Gameful World: Approaches, Issues, Applications*. The MIT Press.