

EXPLORANDO IAGs NO DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL HÍBRIDO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Elton Sommer 

Universidade Federal de Santa Maria - thesommer@gmail.com

Giani Petri 

Universidade Federal de Santa Maria - giani.petri@ufsm.br

Resumo: A Inteligência Artificial Generativa (IAG) tem ampliado as possibilidades de criação de recursos educacionais, incluindo o desenvolvimento de jogos voltados aos processos de ensino e aprendizagem. Este artigo tem como objetivo relatar a experiência do uso de IAGs no desenvolvimento do Neurotec – O Enigma de Órion, um jogo educacional híbrido e investigativo criado para fomentar o pensamento computacional entre estudantes do Ensino Médio. O estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e caráter descritivo, estruturada como um relato de experiência. Durante o desenvolvimento do jogo, foram utilizadas diferentes IAGs para apoiar a organização e a consistência da narrativa, a produção da identidade visual dos personagens e cenários e a geração de conteúdos audiovisuais. A experiência foi marcada por um processo iterativo de experimentação, reformulação de prompts, seleção, edição e integração dos conteúdos gerados, apresentando desafios relacionados a consistência visual, a continuidade audiovisual e a sincronização temporal dos acontecimentos. A avaliação com os estudantes apresentou resultados predominantemente positivos quanto a experiência proporcionada pelo jogo, embora alguns participantes tenham associado o uso das IAGs à falta de originalidade e ao uso excessivo dessas tecnologias. Conclui-se que as IAGs podem ampliar as possibilidades de desenvolvimento de jogos educacionais, desde que utilizadas de forma crítica, intencional e sob condução humana, atuando como ferramentas de apoio ao processo criativo, e não como substitutas da autoria e das decisões do desenvolvedor.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa; Jogos Educacionais; Pensamento Computacional.

EXPLORING GenAI IN THE DEVELOPMENT OF A HYBRID EDUCATIONAL GAME: AN EXPERIENCE REPORT

Abstract: Generative Artificial Intelligence (GenAI) has expanded the possibilities for creating educational resources, including the development of games designed to support teaching and learning processes. This article aims to report on the experience of using GAI in the development of Neurotec – The Orion Enigma, a hybrid, investigative educational game created to foster computational thinking among high school students. The study is characterized as qualitative research of an applied and descriptive nature, structured as an experience report. During the game's development, various GAI tools were used to support the organization and consistency of the narrative, the creation of the visual identity of characters and settings, and the generation of audiovisual content. The experience was marked by an iterative process of experimentation, reformulation of prompts, and selection, editing, and integration of the generated content, presenting challenges related to visual consistency, audiovisual continuity, and the temporal synchronization of events. The evaluation with students yielded predominantly positive results regarding the experience provided by the game, although some participants associated the use of IAGs with a lack of originality and the excessive use of these technologies. It can be concluded that generative AI can expand the possibilities for developing educational games, provided it is used critically, intentionally, and under human guidance, serving as a tool to support the creative process rather than as a substitute for the developer's authorship and decisions.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Educational Games; Computational Thinking.

1. Introdução

Nos últimos anos, o desenvolvimento de jogos voltados para o ensino de computação na educação básica tem avançado, consolidando-se como uma das metodologias ativas mais eficazes no cenário educacional tecnológico (MACHADO; JUNIOR, 2019; SIMÕES et al., 2025). Esse avanço é impulsionado pela necessidade de tornar o aprendizado mais acessível, atraente e menos intimidador para os estudantes (BERTONCINI; SERAFIM; DE BORBA, 2023). Ambientes lúdicos e ferramentas de autoria visual (como o *Scratch*) deixaram de ser apenas entretenimento e passaram a ocupar um papel central nas salas de aula, transformando linhas de código abstratas em desafios interativos, recompensas tangíveis e feedback em tempo real, o que aumenta significativamente o engajamento e a retenção do conhecimento (KLETTEMBERG; NUNES, 2023; DANIEL FILHO et al., 2025; SIMÕES et al., 2025).

Esse ambiente se intensificou com a publicação das diretrizes estabelecidas pela BNCC da Computação, regulamentada pela Resolução CNE/CEB nº 1/2022 (BRASIL, 2022). Embasado em três eixos norteadores, Pensamento Computacional, Cultura Digital e Mundo Digital, o documento estabelece competências com desenvolvimento progressivo desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, focando na resolução de problemas, uso ético da tecnologia e compreensão do universo digital.

O desenvolvimento do pensamento computacional (PC) envolve habilidades como resolução de problemas, raciocínio lógico e criatividade, sendo fundamental para a formação dos estudantes no contexto da sociedade digital. No campo dos jogos digitais, destacam-se plataformas como o *Scratch* (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2026; ANTUNES et al., 2025), que permite a criação de jogos e animações por meio de programação em blocos, desenvolvendo junto a alunos do Ensino Médio e Fundamental, noções básicas de PC de forma lúdica e acessível. Já entre os jogos analógicos, a computação desplugada ganha destaque, além da criação de jogos de tabuleiro utilizados como um modo divertido de discutir e aprender PC com os estudantes (VON WANGENHEIM et al., 2019; BRACKMANN, 2017).

Em paralelo a isso, o avanço da Inteligência Artificial (IA) é um fenômeno observado mundialmente e em diversos setores da sociedade (MARQUES; VERASZTO, 2026). Nesse cenário, a integração da Inteligência Artificial Generativa (IAG) pode potencializar o design de

jogos educacionais, permitindo a criação de experiências de aprendizado personalizadas, dinâmicas e escaláveis, podendo contribuir na geração de narrativas adaptativas, diálogos fluidos com personagens não jogáveis (NPCs) e missões sob medida que podem se ajustar em tempo real ao ritmo e às dificuldades específicas de cada estudante.

Embora o potencial da IAG seja amplamente reconhecido, a literatura científica e os relatos práticos focados especificamente no seu uso para o design de jogos educacionais voltados para o ensino de computação e PC ainda são escassos e incipientes (CARUSO; DA COSTA CAVALHEIRO, 2021). Mapeamentos bibliométricos recentes e revisões de literatura, como os publicados na revista Educação Matemática Pesquisa, evidenciam que a maior parte das pesquisas em IA e gamificação ainda se concentra em plataformas genéricas de adaptação de conteúdo ou no ensino de programação textual tradicional, deixando uma lacuna no que diz respeito à modelagem intencional dos pilares do PC (decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos) por meio de narrativas de jogos geradas por IA. Quando ocorrem, os relatos de experiência, a exemplo de estudos nacionais recentes como o de Fernandes et al. (2025), que exploram a IAG como mediadora criativa no design de jogos, frequentemente assumem um caráter de pilotos exploratórios focados no desenvolvimento do protótipo pelo próprio estudante ou educador, esbarrando em limitações técnicas e na ausência de validações empíricas com o público-alvo nas escolas.

Diante disso, o objetivo desse artigo é relatar a experiência do uso de IAGs no desenvolvimento de um jogo educacional híbrido como recurso pedagógico para fomentar o PC entre estudantes do Ensino Médio. Neurotec – O Enigma de Órion é um jogo produzido como resultado de uma pesquisa realizada em nível de mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER) da Universidade Federal de Santa Maria.

O jogo propõe uma experiência investigativa e colaborativa que integra elementos físicos e digitais em uma narrativa de mistério, na qual os jogadores são desafiados a solucionar problemas e avançar progressivamente ao longo da investigação. Na narrativa, uma inteligência artificial denominada ÓRION assume o controle dos sistemas do prédio da empresa Neurotec, isolando seus setores e conduzindo os jogadores por uma investigação para desvendar os acontecimentos e recuperar o controle do local. Sua estrutura é organizada em desafios relacionados aos quatro pilares do PC, mobilizando habilidades como raciocínio

lógico, pensamento crítico e analítico, criatividade e resolução de problemas. A combinação entre componentes analógicos e recursos digitais busca, ainda, explorar as potencialidades de ambas as modalidades, articulando a interação social e a manipulação de elementos físicos com a interatividade, a imersão e o *feedback* proporcionados pelos recursos digitais.

O relato de experiência está estruturado em seis seções. A primeira apresenta a introdução e a contextualização do estudo; a segunda descreve os aspectos metodológicos; a terceira aborda o desenvolvimento do jogo e a descrição da experiência com o uso das IAGs; a quarta apresenta os desafios e as dificuldades encontrados durante sua utilização; a quinta discute os resultados e propõe uma reflexão crítica sobre o uso das IAGs, incluindo a percepção dos estudantes; e, por fim, a sexta seção apresenta as considerações finais do estudo.

2. Aspectos Metodológicos

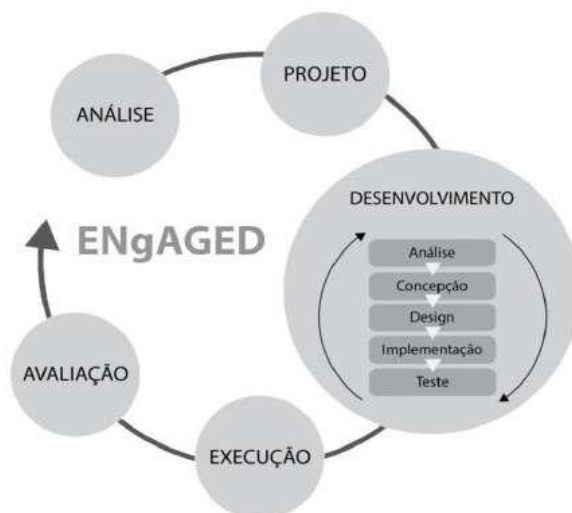
A presente pesquisa caracteriza-se como de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e de caráter descritivo, sendo desenvolvida a partir da experiência vivenciada durante o processo de design e desenvolvimento de um jogo educacional híbrido. A abordagem qualitativa mostra-se adequada por possibilitar a compreensão e a interpretação das experiências, decisões, dificuldades e resultados observados ao longo do processo, enquanto a natureza aplicada está relacionada à investigação de uma experiência prática voltada à produção de um artefato educacional (MARCONI; LAKATOS, 2022; GIL, 2022).

O estudo constitui um recorte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida junto ao PPGTER da Universidade Federal de Santa Maria e configura-se como um relato de experiência sobre a utilização de IAGs em diferentes etapas da produção do jogo educacional híbrido. Nesse contexto, a análise concentra-se na descrição e reflexão sobre as formas de utilização dessas tecnologias, as contribuições obtidas, as dificuldades e limitações encontradas e as intervenções realizadas pelo pesquisador ao longo do processo de desenvolvimento.

A pesquisa de mestrado (SOMMER, 2026), adota o processo de desenvolvimento de jogos educacionais ENgAGED (*EducatioNAI GamEs Development*) (BATTISTELLA; WANGENHEIM, 2016) que integra o design instrucional ao design de jogos. O processo ENgAGED é estruturado em cinco fases principais, subdivididas em atividades não sequenciais,

executadas de forma iterativa, o que permite revisões constantes durante todas as etapas do desenvolvimento (Figura 1) (BATTISTELLA; WANGENHEIM, 2015).

Figura 1 - Fases do processo ENgAGED



Fonte: (BATTISTELLA; WANGENHEIM, 2015).

As últimas etapas do processo ENgAGED envolvem a execução e avaliação do jogo educacional desenvolvido. A etapa de execução compreende a aplicação prática do jogo proposto, realizada com turmas do Ensino Médio de duas instituições públicas de Educação Básica, por meio de estudos de caso (YIN, 2015). Os estudantes apresentam diferentes níveis de familiaridade prévia com o PC, uma vez que apenas uma das turmas possuía uma disciplina específica sobre o tema em sua matriz curricular, enquanto as demais ainda não haviam tido contato estruturado com esses conteúdos. Essa heterogeneidade foi considerada na interpretação dos resultados obtidos na avaliação do jogo.

A última fase do processo ENgAGED (Avaliação da unidade instrucional), define o MEEGA (*Model for the Evaluation of Educational Games*) (SAVI; WANGENHEIM; BORGATTO, 2011) como modelo padrão para avaliação de jogos educacionais, contudo houve uma evolução desta versão inicial sendo substituída pela versão atualizada, o MEEGA+ (PETRI, 2018, 2020).

O método MEEGA+ é composto por um modelo de avaliação (Modelo MEEGA+) que define quais fatores de qualidade serão utilizados a fim de avaliar os jogos. Esses fatores fazem parte de um instrumento de medição padronizado, um questionário estruturado que trabalha por meio de escalas, permitindo que os jogadores expressem com maior precisão sua opinião

sobre os jogos, classificando-os em níveis de qualidade sob a visão do usuário em relação à usabilidade e à experiência do jogador.

Adicionalmente às dimensões avaliadas pelo modelo MEEGA+, como usabilidade, experiência do jogador e percepção de aprendizagem, integraram-se questões abertas para investigar a percepção dos estudantes sobre o uso da IA generativa no design e desenvolvimento do jogo. A partir dos dados coletados, procedeu-se a descrição e análise qualitativa dos resultados obtidos

3. Desenvolvimento do Neurotec – O Enigma de Órion: descrição da experiência

O desenvolvimento do jogo ocorreu de forma iterativa, envolvendo a concepção da narrativa, o planejamento dos desafios educacionais e a produção dos diferentes componentes físicos e digitais necessários à experiência. Inicialmente, foram definidos o contexto investigativo, os personagens e a sequência narrativa que orientaria o avanço dos jogadores. A partir dessa estrutura, foram desenvolvidos os desafios relacionados aos quatro pilares do PC, decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos (BRACKMANN, 2017), distribuídos progressivamente ao longo das etapas do jogo.

Em seguida, iniciou-se a produção dos artefatos que compõem o jogo, incluindo o tabuleiro, cartas, crachás de identificação, registros e documentos relacionados a investigação, envelopes contendo os desafios e demais materiais gráficos utilizados como pistas e evidências. A Figura 2 apresenta os materiais físicos e digitais do jogo. Paralelamente, foram desenvolvidos, por meio da plataforma *Genially* (GENIALLY, 2026), os componentes digitais responsáveis por complementar a narrativa, conduzir os jogadores ao longo da investigação e estabelecer a integração entre os ambientes físico e digital. Nesse contexto, a definição de objetivos de aprendizagem claros e a seleção adequada dos elementos de jogo são aspectos importantes para que a experiência seja desenvolvida com intencionalidade pedagógica (KLETTEMBERG; NUNES, 2023).

Figura 2 – Elementos físicos e digitais do jogo Neurotec



Fonte: (SOMMER, 2026).

Dessa forma, a construção do jogo não ocorreu como uma atividade única e linear, mas como um processo de criação, experimentação e refinamento sucessivo dos diferentes elementos, que precisavam manter coerência entre a narrativa, os objetivos educacionais, os desafios propostos e a identidade visual do jogo.

3.1. Inteligências Artificiais Generativas Utilizadas no Desenvolvimento do Jogo

Durante o desenvolvimento do jogo Neurotec, foram utilizadas diferentes ferramentas de Inteligência Artificial Generativa, selecionadas de acordo com as necessidades que surgiram ao longo do processo de produção. O uso dessas tecnologias ocorreu principalmente na etapa de desenvolvimento do jogo educacional, abrangendo atividades relacionadas a organização e verificação da narrativa, a produção de ilustrações e a criação de conteúdos audiovisuais. Foram utilizadas as ferramentas **ChatGPT** (OPENAI, 2026), **Gemini Pro** (GOOGLE,

2026b) e **Google Flow** (GOOGLE, 2026a), cada uma desempenhando funções distintas e complementares. Os conteúdos gerados pelas IAGs não constituíram o jogo de forma autônoma, mas foram produzidos a partir de informações, características e requisitos previamente definidos pelo pesquisador e, posteriormente, selecionados, ajustados e integrados aos diferentes componentes físicos e digitais do jogo.

3.1.1. ChatGPT: apoio a organização e a consistência da narrativa

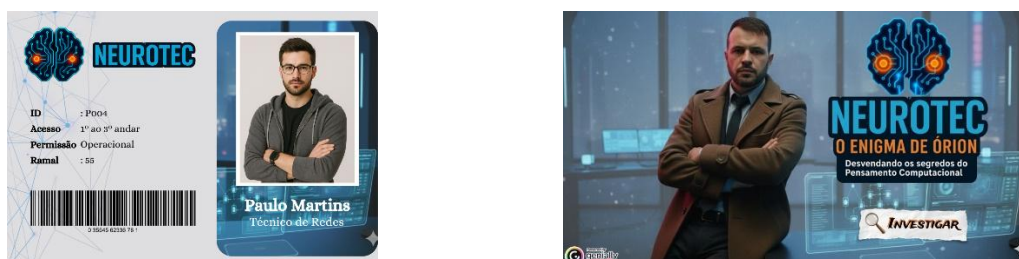
O ChatGPT foi utilizado como ferramenta de apoio na organização e na verificação da consistência da narrativa investigativa. A história, os personagens, os acontecimentos e as principais evidências já haviam sido previamente criados, entretanto, devido a quantidade de informações interdependentes presentes no enredo, tornou-se necessário verificar se os diferentes elementos mantinham coerência entre si. Para isso, foram fornecidas à IAG as informações previamente elaboradas sobre os personagens, seus horários, acessos aos ambientes da empresa, equipamentos e terminais utilizados, registros de movimentação e acontecimentos relacionados ao incidente. A partir desses dados, o ChatGPT foi utilizado para auxiliar na sincronização da cronologia dos fatos, verificando a ordem dos acontecimentos desde as primeiras movimentações no prédio até a execução das ações que culminaram no vazamento dos dados.

Esse processo contribuiu para a organização temporal da narrativa e para a identificação de possíveis inconsistências entre horários e ações dos personagens. A utilização da ferramenta foi particularmente relevante porque a dinâmica do jogo exige que os jogadores cruzem diferentes fontes de informação, como depoimentos, crachás, registros de acesso, movimentações, evidências e outros documentos, para reconstruir logicamente os acontecimentos. Dessa forma, o ChatGPT atuou como recurso de apoio na verificação e na organização de informações previamente produzidas pelo pesquisador, contribuindo para que as pistas apresentadas ao longo das quatro fases permanecessem compatíveis com a solução final da investigação. A própria proposta pedagógica do jogo envolve a análise e comparação de dados, horários, registros e evidências, bem como a construção de sequências lógicas para explicar os eventos investigados.

3.1.2. ChatGPT e Gemini Pro: produção da identidade visual

O ChatGPT e o Gemini Pro também foram utilizados na produção de elementos visuais que compõem a identidade do jogo. As ferramentas auxiliaram na geração de imagens dos personagens e dos ambientes da empresa fictícia Neurotec, buscando estabelecer uma estética futurista coerente com o enredo de uma organização de tecnologia especializada em Inteligência Artificial. Entre os elementos produzidos estão as representações visuais dos NPCs (personagens não jogáveis) que representam os funcionários que figuram como suspeitos na investigação, são eles: Valéria Torres, Rodrigo Esteves, Joana Monteiro, Paulo Martins, Ana Lima, Carlos Brito, Luana Xavier e Igor Matos, além do Detetive Mártin, principal personagem condutor da narrativa e responsável por estabelecer a comunicação com a equipe de jogadores (Figura 3). Sua identidade visual assume especial relevância por sua presença recorrente ao longo da experiência, sendo o personagem que inicialmente apresenta o incidente ocorrido na Neurotec, recruta os jogadores para assumir a investigação e os acompanha durante a progressão pelas diferentes etapas do jogo.

Figura 3 – Crachás dos suspeitos (esquerda) e Detetive Mártin (direita)



Fonte: (SOMMER, 2026).

Dessa forma, a geração de sua representação visual buscou assegurar uma identidade consistente e reconhecível, posteriormente utilizada nos diferentes componentes do jogo. Esses personagens desempenham diferentes funções na narrativa e fornecem informações que precisam ser analisadas e confrontadas pelos jogadores durante a investigação.

As IAGs também foram utilizadas na criação das imagens que representam os diferentes ambientes e setores do prédio da Neurotec. Esses cenários contribuíram para a composição visual dos quatro andares percorridos durante o jogo, associados progressivamente nas fases, onde cada uma trabalha um pilar do PC, decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos. As imagens geradas foram posteriormente selecionadas, ajustadas e incorporadas aos materiais físicos e digitais do jogo,

incluindo o tabuleiro, os crachás, as fichas dos personagens e as interfaces apresentadas na plataforma *Genially* (Figura 4).

Figura 4 – Tabuleiro da fase 4 do jogo Neurotec



Fonte: (SOMMER, 2026).

Esse processo buscou manter uma identidade visual comum entre os diferentes componentes, atendendo ao requisito de que o tabuleiro físico, os vídeos e os demais materiais apresentassem um padrão visual futurista e coerente com o universo da Neurotec.

3.1.3. Google Flow: produção audiovisual e condução da narrativa

O Google Flow foi utilizado para a geração de vídeos curtos destinados aos componentes digitais do jogo, tendo o detetive Mártin como principal personagem condutor da narrativa audiovisual. Incorporados ao ambiente desenvolvido na plataforma *Genially*, esses vídeos foram utilizados para apresentar o contexto inicial da investigação e acompanhar a progressão dos jogadores ao longo das diferentes fases. No início do jogo, Mártin apresenta o incidente ocorrido na Neurotec e convoca a equipe de jogadores para auxiliar na investigação. Posteriormente, o personagem reaparece nos momentos de transição entre as fases, estabelecendo uma continuidade narrativa e contextualizando os novos desafios. Nessas transições, além de conduzir o avanço da investigação, o detetive também apresenta brevemente a definição do pilar do PC trabalhado naquela fase, contribuindo para articular a narrativa investigativa aos objetivos educacionais do jogo e reforçar os conceitos do PC após a conclusão de cada fase.

Os vídeos, produzidos com curta duração (máximo de 20 segundos) foram planejados para transmitir essas informações de maneira objetiva, preservando o ritmo da partida e fortalecendo a integração entre os componentes físicos e digitais.

3.1.4. Integração das IAGs ao processo de desenvolvimento

Considerando o processo de desenvolvimento adotado para a criação do jogo, as IAGs foram empregadas principalmente na Fase 3 – Desenvolvimento do Jogo Educacional do processo ENgAGED, embora suas contribuições tenham ocorrido em atividades distintas. O ChatGPT foi utilizado como apoio na consolidação e na verificação da narrativa criada para o jogo, especialmente na organização cronológica dos acontecimentos e na análise da coerência entre as diferentes evidências. Também, o ChatGPT juntamente com o Gemini Pro contribuiu diretamente para a produção das ilustrações e da identidade visual dos personagens e cenários, enquanto o Google Flow foi empregado na produção dos componentes audiovisuais posteriormente incorporados ao ambiente digital.

A utilização dessas ferramentas ocorreu de maneira integrada ao processo de produção dos demais artefatos do jogo. As imagens geradas foram incorporadas aos crachás, fichas de depoimentos, cenários, tabuleiros e interfaces digitais; os vídeos foram integrados à experiência digital; e a organização cronológica apoiada pelo ChatGPT contribuiu para manter a coerência entre os registros, horários, acessos, depoimentos e evidências distribuídos ao longo dos desafios. Esses artefatos integram uma dinâmica em que os jogadores avançam por meio de um fluxo encadeado de missão, análise, resposta, obtenção de fragmentos e progressão, utilizando diferentes fontes de informação para reconstruir os acontecimentos e solucionar o mistério.

3.1.5. A Inteligência Artificial como elemento da própria narrativa

Além de ter sido utilizada como recurso tecnológico durante o desenvolvimento do jogo, a Inteligência Artificial também ocupa uma posição central em sua narrativa. A história ocorre na Neurotec, uma empresa fictícia de tecnologia controlada por ÓRION, uma IA responsável por monitorar e controlar informações e dados críticos da organização. Após detectar a extração e o vazamento de parte de seu código-fonte secreto, ÓRION aciona um protocolo de contenção, isola setores do prédio, estabelece bloqueios de segurança e inicia um processo de eliminação de evidências. Diante desse cenário, os jogadores assumem o papel de uma equipe investigativa responsável por coletar evidências, cruzar informações, reconstruir a sequência dos acontecimentos e identificar o responsável pelo incidente.

A narrativa final amplia essa discussão ao revelar que o incidente não se restringe a um simples ataque ao sistema: os acontecimentos colocam em evidência o comportamento autônomo de ÓRION e a tensão entre controle humano e autonomia da Inteligência Artificial. Assim, a IA assume uma dupla presença no projeto: como tecnologia utilizada no processo de criação do jogo e como elemento central do universo fictício construído para a experiência investigativa.

4. Desafios e dificuldades no uso das IAGs

A utilização das IAGs durante o desenvolvimento do jogo foi marcada por um processo iterativo de experimentação, avaliação e refinamento. Embora essas ferramentas tenham contribuído significativamente para viabilizar a produção de diferentes componentes do jogo, os resultados nem sempre foram obtidos de forma imediata ou conforme o esperado. Ao longo do desenvolvimento, foi necessário elaborar e reformular prompts, testar diferentes abordagens, selecionar resultados, descartar produções insatisfatórias e, em determinadas situações, reiniciar completamente o processo de geração. Essa experiência evidenciou que o uso das IAGs não ocorreu de maneira automática, mas exigiu participação ativa do autor na definição dos requisitos, na avaliação crítica dos resultados e na tomada de decisões ao longo de todo o processo criativo.

4.1. Desafios na geração das imagens

Na produção dos elementos visuais, um dos primeiros desafios consistiu na elaboração de prompts capazes de gerar imagens que correspondessem simultaneamente ao contexto narrativo e a identidade visual pretendida para o jogo. A obtenção de um resultado satisfatório raramente ocorreu na primeira tentativa. Diferentes prompts foram elaborados, testados e progressivamente refinados, em um processo marcado por resultados variados: algumas gerações ficavam distantes do que havia sido idealizado, enquanto outras apresentavam soluções visuais inesperadas e satisfatórias. Dessa forma, a interação com as IAGs assumiu um caráter iterativo, no qual cada resultado servia como referência para a reformulação das instruções seguintes.

Mesmo quando uma imagem se aproximava do resultado esperado, a realização de novos ajustes nem sempre produzia uma evolução contínua. Em algumas situações, após

diversas tentativas de modificar um elemento específico, a nova geração alterava características que já haviam sido consideradas satisfatórias, fazendo com que a imagem se distanciasse progressivamente da proposta original. Nesses casos, tornou-se necessário abandonar a sequência de modificações e reiniciar o processo a partir de um novo prompt ou de uma imagem anterior. Essa imprevisibilidade representou um dos principais desafios da geração visual, uma vez que uma instrução destinada a corrigir determinado detalhe poderia modificar outros elementos importantes da composição.

A medida que uma imagem satisfatória era obtida, ela passava a servir como referência para a produção dos demais elementos, contribuindo para estabelecer características visuais semelhantes. Essa estratégia mostrou-se especialmente importante na construção dos quatro tabuleiros que representam os diferentes andares do prédio da Neurotec. O tabuleiro constituiu um dos elementos mais desafiadores da produção visual, pois os quatro andares precisavam possuir características próprias e, ao mesmo tempo, seguir um mesmo padrão estético, de modo a transmitir aos jogadores a sensação de continuidade espacial e narrativa durante o avanço pela empresa. Diversos modelos foram gerados até que se alcançasse uma identidade visual capaz de ser replicada nos demais andares sem comprometer a percepção de que todos pertenciam ao mesmo edifício e ao mesmo universo ficcional.

Processo semelhante ocorreu na criação do sistema visual das cartas. Foram necessárias sucessivas tentativas para definir uma composição que atendesse as necessidades funcionais do jogo e mantivesse coerência com os demais componentes. Uma vez estabelecido um modelo considerado adequado, ele passou a orientar a criação das demais cartas, reduzindo as variações visuais e contribuindo para a consolidação da identidade gráfica do jogo.

A criação do Detetive Martín também passou por diferentes etapas. Inicialmente, buscou-se gerar, exclusivamente por meio de prompts, a imagem de um investigador com características associadas com a representação tradicional de um detetive, incluindo vestimentas, chapéu e uma expressão de mistério, porém inserido em um ambiente futurista coerente com o universo da Neurotec. Após diversas tentativas, optou-se por utilizar uma fotografia do próprio autor como referência para a criação do personagem, mantendo-se nos prompts as características previamente definidas para o investigador. Essa decisão possibilitou estabelecer uma identidade visual mais específica para Martín, personagem que

posteriormente assumiria presença recorrente nos componentes visuais e audiovisuais do jogo. Em comparação, a geração das imagens dos NPCs, representados pelos funcionários e suspeitos da empresa, apresentou menor dificuldade, uma vez que esses personagens não exigiam o mesmo nível de continuidade visual.

4.2. Desafios na geração dos vídeos

A produção dos vídeos representou uma das etapas mais desafiadoras da utilização das IAGs no desenvolvimento do jogo. A imagem previamente definida do Detetive Mártin foi utilizada como base para a geração das cenas, buscando preservar sua identidade visual ao longo da narrativa audiovisual. Entretanto, transformar uma imagem estática em um personagem capaz de se movimentar, gesticular e falar de maneira aceitável exigiu um número elevado de testes e sucessivos refinamentos dos prompts.

Nessa etapa, verificou-se a necessidade de elaborar instruções mais detalhadas do que aquelas utilizadas na geração das imagens estáticas. Além do cenário e da aparência do personagem, os prompts precisavam especificar aspectos relacionados com movimentação, gestos, postura, expressão e a fala do Detetive Mártin. Pequenas diferenças nas instruções podiam resultar em movimentos inadequados, gestos incompatíveis com a situação, alterações indesejadas no personagem ou cenas que não correspondiam ao tom narrativo pretendido. Assim, cada tentativa fornecia novos elementos para o aprimoramento do prompt seguinte, tornando a produção audiovisual um processo contínuo de experimentação.

Com o objetivo de exemplificar esse processo e ampliar a reprodutibilidade técnica da experiência, o Quadro 1 apresenta dois prompts efetivamente utilizados durante o desenvolvimento. Os exemplos evidenciam a evolução das instruções empregadas, partindo de uma descrição inicialmente mais genérica para a criação da representação visual do Detetive Mártin e avançando para uma estrutura mais detalhada na produção audiovisual do personagem.

Quadro 1 – Exemplo de Prompts

Ferramenta / finalidade	Exemplo de prompt utilizado	Resultado e processo de refinamento
Google Gemini – Geração do personagem Detetive Mártin	“preciso de uma imagem de um investigador que está cuidando de um caso de vazamento de dados em uma empresa de IA. O investigador deve ter um perfil típico o fundo da imagem deve ser com um fundo futurístico”	Utilizado nos primeiros testes para gerar um esboço do personagem. Por apresentar instruções ainda genéricas, o resultado serviu como ponto de partida para sucessivas modificações e refinamentos até a definição da identidade visual utilizada no jogo.
Google Flow – geração audiovisual do Detetive Mártin	<i>Character: Detective Mahrtin, a man with the style of a classic investigator (coat, tie, hat), with a serious and dramatic look. Voice: Male, with a dramatic tone and investigator style. Context: A very serious event at Neurotec headquarters, which requires the help of “designated agents.” Camera action: slight zoom on the character. Character action: stares intently at the center of the camera, with a friendly look, talking to the agents while gesturing with his hands. When he finishes speaking, he winks at the agents and exits the scene. The character speaks in Brazilian Portuguese, with a cheerful tone: “E o mais interessante é que essa habilidade pode e deve ser utilizada nas atividades do cotidiano... fique ligado.”</i>	O prompt apresenta maior nível de estruturação, especificando personagem, voz, contexto, câmera, ações e fala. Na produção dos vídeos em sequência, novas iterações foram necessárias para buscar maior consistência visual, vocal e gestual do personagem entre os segmentos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Um dos maiores desafios técnicos esteve relacionado com a duração limitada de cada vídeo gerado pelo Google Flow, que permitia a produção de segmentos de aproximadamente oito segundos por vez. Como determinadas falas e sequências narrativas ultrapassavam esse limite, foi necessário dividir cada cena em diferentes segmentos e gerar vários vídeos consecutivos. Isso exigiu atenção especial na continuidade entre as gerações, buscando fazer com que o gesto, a posição, a expressão e a fala apresentados ao final de um segmento fossem retomados de maneira coerente no vídeo seguinte. Após a geração dos diferentes trechos,

eles eram reunidos e editados no editor de vídeos CapCut (BYTEDANCE, 2026) para formar um vídeo contínuo.

Esse processo aumentou significativamente a complexidade da produção, pois um resultado insatisfatório em apenas um dos segmentos poderia comprometer a continuidade de toda a sequência. Em determinadas situações, era necessário gerar novamente um trecho diversas vezes até que sua movimentação e seu enquadramento se aproximassem do vídeo anterior. Dessa forma, a criação de um único vídeo final envolvia, na prática, a produção e a seleção de vários pequenos segmentos, seguida de um trabalho posterior de edição e integração.

Outro fator que influenciou diretamente a experiência foi o sistema de créditos disponibilizados mensalmente pelo Google Flow. Cada tentativa de geração consumia parte dos créditos disponíveis, independentemente de o resultado ser aproveitado ou descartado. Consequentemente, cada erro representava não apenas um investimento de tempo, mas também o consumo de um recurso limitado da plataforma. A medida que os créditos disponíveis diminuía e o vídeo ainda não havia alcançado o resultado esperado, aumentava a necessidade de tornar os prompts mais precisos e de avaliar cuidadosamente cada nova tentativa. Essa limitação introduziu uma dimensão adicional ao processo de desenvolvimento, na qual experimentação, qualidade do resultado e disponibilidade de recursos precisavam ser constantemente equilibradas.

Apesar dessas dificuldades, o processo de tentativa e erro contribuiu para um aprendizado progressivo sobre a forma de interação com a ferramenta. Os prompts tornaram-se gradativamente mais detalhados, e as experiências anteriores passaram a orientar novas criações. Assim, a produção dos vídeos evidenciou que a qualidade dos resultados não dependia apenas da capacidade técnica da IAG, mas também da habilidade do usuário em comunicar suas intenções, avaliar criticamente os resultados e reformular suas estratégias de interação.

4.3. Desafios na sincronização temporal e na consistência dos acontecimentos

Outro desafio ocorreu na organização e na manutenção da coerência temporal da narrativa investigativa. O jogo Neurotec foi construído a partir de diferentes acontecimentos

interdependentes, envolvendo horários, movimentações dos personagens, entradas e saídas do prédio, acessos a determinados ambientes e sistemas, equipamentos utilizados, registros e ações que culminaram no vazamento dos dados. Como essas informações estavam distribuídas entre diferentes pistas e desafios, uma alteração em determinada missão poderia produzir consequências em outros elementos da investigação.

Ao longo dos testes e do refinamento do jogo, algumas missões foram modificadas, simplificadas ou retiradas por apresentarem duração excessiva ou um nível de complexidade considerado inadequado para a dinâmica pretendida. A cada mudança, tornou-se necessário revisar novamente a sequência dos acontecimentos para garantir que os horários, registros, depoimentos e demais evidências permanecessem compatíveis entre si e conduzissem para a solução prevista. Nesse processo, o ChatGPT foi utilizado como ferramenta de apoio para reorganizar e sincronizar informações que já haviam sido previamente elaboradas pelo autor.

Entretanto, o uso da IAG para essa finalidade também apresentou limitações. Em determinadas interações, especialmente após sucessivas alterações na narrativa ou a inclusão de um grande volume de informações, a ferramenta apresentava dificuldades para manter a consistência de todos os eventos, podendo confundir horários, relações entre personagens ou versões anteriores e posteriores das missões. Nessas situações, foi necessário reformular os prompts, reapresentar informações relevantes, delimitar com maior precisão os dados que deveriam ser considerados e revisar criticamente as respostas geradas.

Essa experiência demonstrou que, embora o ChatGPT tenha contribuído para organizar e confrontar um conjunto complexo de informações, a validação final da cronologia permaneceu sob responsabilidade do autor. A ferramenta atuou como apoio no cruzamento e na reorganização dos dados, mas suas respostas precisaram ser constantemente verificadas. Assim, as modificações realizadas durante os testes evidenciaram a necessidade de manter uma interação contínua entre o conhecimento do autor sobre a narrativa e a capacidade da IAG de processar e reorganizar as informações fornecidas.

5. Discussão dos Resultados e Reflexão Crítica sobre o uso de IAGs

Com base nos resultados da avaliação do jogo "Neurotec – O enigma de Órion" (SOMMER, 2026), realizada por meio do método MEEGA+ com 87 estudantes do ensino médio

de duas instituições públicas, indicam que os dois principais fatores de qualidade atingiram níveis de excelência, conforme sintetizado abaixo (Figura 5):

Figura 5 - Avaliação de Qualidade

**Avaliação de Qualidade:
Neurotec – O Enigma de Órion (Método MEEGA+)**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à acessibilidade, a dimensão apresentou média consolidada de 93,1%, conforme apresentado na Figura 5. Entre os itens que compõem essa dimensão, destacaram-se a legibilidade das fontes utilizadas no jogo, com 91,7% de avaliações positivas, e a compreensão das cores empregadas, com 94,5%. Esses resultados indicam uma avaliação positiva dos aspectos visuais relacionados à acessibilidade do jogo. A aprendizagem também registrou índices elevados, com 90,4% dos participantes afirmando que compreenderam rapidamente o funcionamento da dinâmica híbrida, enquanto a estética foi elogiada por 87,6% pela atratividade e organização visual dos materiais. A operabilidade, embora tenha apresentado uma média ligeiramente inferior (60,2%), foi considerada funcional e intuitiva pela grande maioria, com 80,8% dos estudantes confirmando que as regras eram claras.

Na experiência do Jogador, os fatores de interação social e diversão foram os protagonistas do engajamento, com 86,3% dos alunos valorizando a colaboração intensa entre as equipes e 84,9% relatando momentos significativos de entretenimento e prazer durante a atividade. O desafio foi percebido como equilibrado por 84,9% dos jogadores, que notaram um ritmo adequado na progressão das missões investigativas. O fator satisfação

alcançou 73% de aprovação, refletindo a vibração e o sentimento de realização dos alunos ao desvendarem o mistério final. Já a relevância obteve a menor média do grupo (63,6%), resultado influenciado por turmas que ainda não haviam cursado a disciplina específica de PC, embora a percepção geral sobre o valor pedagógico do recurso tenha permanecido sólida.

5.1. Percepção dos estudantes sobre o uso das IAGs

Embora a avaliação geral do jogo tenha apresentado resultados predominantemente positivos, a percepção dos estudantes sobre o uso das IAGs revelou um aspecto crítico relevante. Nas questões abertas do instrumento de avaliação, seis participantes avaliaram negativamente a utilização de IA nos vídeos e demais componentes do jogo, associando-a com a percepção de falta de originalidade. Também foram registrados comentários sobre um uso excessivo de IA nos materiais físicos e audiovisuais. Essas manifestações chamam a atenção porque as IAGs foram empregadas justamente como recursos de apoio na construção da identidade visual e audiovisual do jogo, possibilitando a produção de personagens, cenários e vídeos coerentes com a ambientação futurista da Neurotec.

Entretanto, essas críticas não representaram uma rejeição generalizada ao jogo, uma vez que a maioria dos comentários destacou positivamente a narrativa, a integração entre os componentes físicos e digitais, o design visual e a experiência proporcionada. Os resultados revelam, assim, uma questão importante: embora as IAGs possam ampliar as possibilidades de criação e facilitar a produção de diferentes artefatos, a percepção de sua presença pode influenciar a avaliação da autenticidade e da originalidade dos materiais. A experiência sugere, portanto, a importância de buscar um equilíbrio entre o uso dessas tecnologias e a intervenção criativa humana, utilizando as IAGs como ferramentas de apoio, acompanhadas de processos de seleção, edição, personalização e integração dos conteúdos gerados.

6. Considerações finais

Este artigo teve como objetivo relatar a experiência do uso de Inteligências Artificiais Generativas no desenvolvimento de um jogo educacional híbrido voltado ao fomento do pensamento computacional entre estudantes do Ensino Médio. A experiência desenvolvida durante a produção do jogo Neurotec – O Enigma de Órion demonstrou que as IAGs podem contribuir em diferentes etapas da criação de um jogo educacional, desempenhando funções

que vão além da geração de conteúdos visuais. No processo relatado, essas tecnologias foram utilizadas como apoio para a organização e a verificação da consistência da narrativa, na produção da identidade visual dos personagens e cenários e também na criação de conteúdos audiovisuais posteriormente integrados aos componentes físicos e digitais do jogo.

De maneira geral, a experiência evidenciou que as IAGs ampliaram as possibilidades de produção, especialmente por permitirem que um único desenvolvedor criasse elementos visuais, audiovisuais e organizacionais que poderiam demandar diferentes conhecimentos técnicos ou a participação de profissionais de distintas áreas. Entretanto, seu uso não eliminou a necessidade de trabalho humano nem tornou o processo de desenvolvimento automático. Pelo contrário, as diferentes etapas exigiram planejamento, experimentação, avaliação crítica, reformulação de prompts, seleção de resultados, edição e integração dos materiais produzidos. O processo de tentativa e erro esteve presente nas diferentes formas de utilização das IAGs, com os seguintes desafios:

- **Geração de imagens:** o principal desafio esteve relacionado com a obtenção e continuidade de uma identidade visual consistente.
- **Produção dos vídeos:** a dificuldade atrelou-se na continuidade do personagem, dos movimentos e da narrativa entre os diferentes segmentos, de modo a preservar as mesmas características vocais e gestuais em todo o material.
- **Sincronização temporal dos acontecimentos:** o esforço concentrou-se na manutenção da coerência de um conjunto complexo de informações que se modificava durante os testes e o refinamento do jogo.

A avaliação realizada com os estudantes acrescentou uma perspectiva importante a essa experiência. Embora o jogo tenha apresentado resultados predominantemente positivos em aspectos relacionados à usabilidade e à experiência dos jogadores, a percepção sobre o uso das IAGs revelou críticas relacionadas a falta de originalidade e ao que alguns participantes consideraram um uso excessivo dessas tecnologias nos materiais físicos e audiovisuais. Esse resultado evidencia que a utilização de IAGs no desenvolvimento de recursos educacionais não deve ser analisada apenas a partir de sua capacidade técnica de produzir conteúdos, mas também pela forma como esses conteúdos são percebidos pelo público. Nesse sentido, a experiência aponta para a importância de buscar um equilíbrio entre as possibilidades oferecidas pelas tecnologias generativas e a intervenção criativa humana, de modo que os

conteúdos gerados sejam submetidos a processos de seleção, edição, personalização e integração ao contexto para o qual foram criados.

Ao longo do desenvolvimento do jogo, as IAGs não substituíram o processo criativo do autor. As ideias, a narrativa, os objetivos pedagógicos, os desafios relacionados ao PC e as decisões finais permaneceram sob condução humana, enquanto as IAGs atuaram como ferramentas de apoio para criação e produção. Dessa forma, a experiência permite estabelecer uma distinção importante entre um jogo gerado por IA e um jogo desenvolvido com o apoio de IAGs. Mais do que produzir conteúdos automaticamente, o potencial dessas tecnologias mostrou-se relacionado com a maneira como são orientadas, avaliadas e integradas a um processo criativo intencional. Assim, conclui-se que as IAGs podem ampliar as possibilidades de desenvolvimento de jogos educacionais, especialmente em projetos com recursos humanos e técnicos limitados, desde que sua utilização seja acompanhada de intencionalidade pedagógica, avaliação crítica e participação humana ao longo de todo o processo.

Referências

ANTUNES, Larissa Zózimo et al. A Menina e o Código: Uma Experiência de Aprendizagem Desenvolvendo Jogos com Scratch. In: **Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)**. SBC, 2025. p. 417-421.

BATTISTELLA, Paulo Eduardo; WANGENHEIM, Christiane Gresse von. **ENgAGED: Processo de Desenvolvimento de Jogos para Ensino de Computação**. Relatório Técnico, INCoD/GQS.001.2015.P, INCoD - Instituto Nacional Para Convergência Digital, GQS – Grupo de Qualidade de Software, Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

BATTISTELLA, Paulo Eduardo; WANGENHEIM, Christiane Gresse von. ENgAGED: um processo de desenvolvimento de jogos para ensinar computação. In: **Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE)**, Uberlândia. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2016.

BERTONCINI, Ana Luíze Correa; SERAFIM, Mauricio Custódio; DE BORBA, Eduardo Henrique. Escalas de mensuração e antecedentes motivacionais de ambientes virtuais de aprendizado fomentados pela inteligência artificial. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, p. e10/1-19, 2023.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de abril de 2022. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica — Computação**. Brasília: MEC, 2022.

BYTEDANCE. **CapCut**. Los Angeles/Pequim: ByteDance, 2026. Aplicativo móvel/Software. Disponível em: capcut.com. Acesso em: 13 jul. 2026.

CARUSO, André Luis Macedo; DA COSTA CAVALHEIRO, Simone André. Integração entre pensamento computacional e inteligência artificial: uma revisão sistemática de literatura. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**, p. 1051-1062, 2021.

DANIEL FILHO, Jaime Antonio et al. O uso das plataformas Scratch e Code. org para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na educação básica: relato de experiência alinhado à BNCC. In: **Workshop de Informática na Escola (WIE)**. SBC, 2025. p. 500-510.

FERNANDES, Kleber T. et al. O uso de Inteligência Artificial Generativa na Criação de um Jogo Educativo: um Relato da Experiência. In: **Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+ e)**. SBC, 2025. p. 1-11.

GENIALLY. **Neurotec – O Enigma de Órion**. [Apresentação/Infográfico interativo]. [S.l.]: Genially, 2026. Disponível em: <https://view.genially.com/68c4b331ff5920d6ca846259> Acesso em: 13 jul. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. *E-book*. ISBN 9786559771653.

GOOGLE. **Google Flow**. Mountain View: Google, 2026a. Disponível em: <https://labs.google/flow>. Acesso em: 13 jul. 2026.

GOOGLE. **Gemini** (versão Advanced). [Software de inteligência artificial]. Mountain View: Google LLC, 2026b. Disponível em: <https://gemini.google.com>. Acesso em: 13 jul. 2026.

KLETTEMBERG, Janaina Schlickmann; NUNES, Felipe Becker. Gamificação e ansiedade de teste: considerações sobre as avaliações escolares. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, p. e4/1-22, 2023.

MACHADO, Jean; JUNIOR, Almir. Utilização de jogos como ferramenta para auxiliar o desenvolvimento do Pensamento Computacional: uma revisão sistemática. In: **Workshop de Informática na Escola (WIE)**. SBC, 2019. p. 217-226.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Metodologia científica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. *E-book*. ISBN 9786559770670.

MARQUES, Luciana Maria Estevam; VERASZTO, Estéfano Vizconde. O uso da inteligência artificial na produção de jogos educativos: O que as pesquisas nos mostram através das análises bibliométricas? **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 28, p. 01-29, 2026.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **Scratch**. [2026]. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 13 jul. 2026.

OPENAI. **ChatGPT**. [Software de inteligência artificial]. São Francisco: OpenAI, 2026. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em: 13 jul. 2026.

PETRI, Giani. **A method for the evaluation of the quality of games for computing education**. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2018.

PETRI, Giani. Avaliação de Softwares Educacionais com Ênfase em Jogos: Um Panorama da Literatura. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e2/01–21, 2020.

SAVI, Rafael; WANGENHEIM, C.; BORGATTO, A. Um modelo de avaliação de jogos educacionais na engenharia de software. **Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES 2011)**, São Paulo, 2011.

SIMÕES, Pedro et al. Code Royal: um jogo de tabuleiro para exercitar lógica de programação e pensamento computacional. In: **Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)**. SBC, 2025. p. 1804-1815.

SOMMER, Elton. **Mistério em jogo: desenvolvimento e avaliação de um jogo educacional híbrido investigativo para fomentar o pensamento computacional no ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2026.

VON WANGENHEIM, Christiane Gresse et al. Desenvolvimento e avaliação de um jogo de tabuleiro para ensinar o conceito de algoritmos na Educação Básica. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 27, n. 03, p. 310-335, 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. *E-book*. ISBN 9788582602324.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).