

Inteligência Artificial como Auxiliar na Criação de Jogos Rápidos para o ensino de Metodologia Científica

Lafayette Batista Melo

Unidade Acadêmica de Informática – Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe – João Pessoa – PB – Brazil

lafayette.melo@ifpb.edu.br

Abstract. *The work stems from the need to motivate participation in scientific methodology classes through games created by Artificial Intelligence, without requiring programming knowledge. AI was used to accelerate the creation of "quick games" with featuring simplified design and a focus on immediate interaction, aiming to increase student engagement and deepen classroom discussions. A sequence of steps was developed for game creation using LLM tools, and the use of these tools was applied and evaluated at each iteration. Students have responded positively, offering suggestions to improve the games, and the experience is intended to be shared with other educators.*

Resumo. *O trabalho parte da necessidade de motivar a participação em aulas de metodologia científica com jogos criados por Inteligência Artificial sem necessidade de conhecimento de programação. Utilizou-se da Inteligência Artificial para acelerar a criação de “jogos rápidos”, com design simplificado e foco em gerar interação imediata, buscando aumentar a participação dos alunos e a profundidade dos debates em sala de aula. Foi criada uma sequência de etapas para criação de jogos com ferramentas de LLM e foi aplicado e avaliado o uso em cada iteração. É possível observar que há uma boa aceitação dos alunos com sugestões deles para melhorias dos jogos e pretende-se compartilhar a experiência com outros professores.*

1. Introdução

A necessidade de metodologias que tragam maior engajamento no ensino de Metodologia Científica tem impulsionado o uso de jogos educativos como estratégia de engajamento, Mattar (2021). Entretanto, o desenvolvimento tradicional de jogos didáticos demanda tempo e recursos que muitas vezes não se alinham ao ritmo das disciplinas acadêmicas. Também há um baixo nível de participação nas discussões conceituais durante as aulas, o que pode comprometer a construção do conhecimento e a aplicação dos conceitos das disciplinas. A popularização de plataformas de LLM (*large language model*) baseadas em Inteligência Artificial (IA) tem expandido bastante e a execução de tarefas, como o desenvolvimento de jogos, é uma possibilidade que está nas mãos de usuários finais, requerendo pouco ou nenhum conhecimento de programação. Desse modo, esse estudo procura aliar a facilidade de uso das LLMs com a produção de pequenos jogos para teste de conhecimento durante as aulas. A proposta nesta pesquisa é a utilização de Inteligência Artificial para acelerar a criação de “jogos

rápidos”, com design simplificado e foco em gerar interação imediata, buscando aumentar a participação dos alunos e a discussão em sala de aula (cf. Mattar, 2021). O trabalho é um relato de experiência da criação e aplicação desses jogos rápidos.

2. Trabalhos Relacionados

No intuito de identificar usos de IA e especialmente ferramentas de LLM para construção de jogos simples e rápidos, porém bem interativos e motivadores, foi feita uma pesquisa sobre o quanto esses usos estão sendo feitos e para o ensino de quais conteúdos ou disciplinas.

O ChatGPT pode ser utilizado para criar jogos educacionais através de um processo iterativo que não requer conhecimento em programação. Educadores podem definir requisitos iniciais, testar, e ajustar funcionalidades e o design do jogo, tornando o desenvolvimento acessível e rápido (Hadzhikoleva et al., 2024). Ferramentas como o "LearningverseVR" utilizam IA generativa e tecnologias de realidade virtual para criar ambientes de aprendizagem imersivos. Essas plataformas permitem a interação com personagens não-jogadores (NPCs) sem a necessidade de diálogos pré-escritos, criando experiências de aprendizagem interativas (Dyulicheva & Glazieva, n.d.).

Há ainda pesquisas que mostram como a IA generativa permite criar conteúdo interativo e criativo em tempo real, respondendo aos inputs dos usuários de forma contextual e inovadora (Ploennigs et al., 2023). O campo de jogos educacionais com IA ainda está em expansão, com pesquisas voltadas para o desenvolvimento de personagens não-jogadores mais realistas, maior integração entre experiências físicas e digitais de aprendizagem, e a promoção da equidade e inclusão por meio dos jogos (McLaren, 2023).

Contudo, apesar das possibilidades promissoras, pode-se verificar que conteúdos específicos de metodologia científica ainda não são contemplados, especialmente com as ferramentas de IA que surgem rapidamente e cada vez mais no contexto tecnológico e educacional. Não obstante, cuidados em relação aos aspectos éticos e permitir que essas tecnologias sejam utilizadas de forma responsável e orientada à aprendizagem são uma diretriz comum nesses trabalhos bem como a tentativa de superar o desafio de promover maior interação em sala de aula, orientações que são seguidas nesta pesquisa.

Observa-se que estudos anteriores exploraram a aplicação de IA na geração de materiais didáticos (ex.: resumos, questionários) e o uso de jogos sérios para ensino de temas científicos como em Tondorf (2022). Schwanck et al. (2024) tratam de jogos alimentados por IA. Porém, poucos trabalhos tratam da prototipagem rápida de jogos educativos com IA, especialmente voltados à metodologia científica.

No contexto específico do ensino de metodologia científica, a literatura sobre jogos sérios mostra-se relativamente escassa. Há pesquisas sobre o uso de jogos digitais no ensino de ciências e em áreas correlatas; por exemplo, Tondorf & da Silva Hounsell (2022) discutem os elementos de diversão em jogos sérios e seus impactos educacionais, reforçando a importância do engajamento lúdico para a aprendizagem. No entanto, poucos trabalhos tratam da **prototipagem rápida de jogos educativos com IA voltados à metodologia científica**. Este trabalho busca contribuir nessa direção, combinando duas frentes: a utilização de ferramentas de IA generativa na autoria de jogos didáticos e a aplicação destes no ensino de conceitos e práticas de pesquisa científica. Até onde foi pesquisado, este é um dos primeiros relatos de experiência

unindo IA e metodologia científica em uma abordagem prática de baixo custo e alta replicabilidade, já que em nossa experiência usamos só ferramentas gratuitas e compartilhamos os prompts. A seguir, detalhamos a metodologia empregada e os jogos desenvolvidos, de forma a fornecer subsídios para que a experiência possa ser reproduzida e comparada a trabalhos similares futuros.

3. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como um **relato de experiência** de uso de tecnologias digitais (IA e jogos) em contexto educacional real, seguindo os moldes de pesquisa aplicada em informática na educação. A experiência foi conduzida a partir do primeiro semestre de 2024, envolvendo duas turmas da disciplina de metodologia científica em cursos tecnológicos de computação de uma instituição federal. Cada turma contou com aproximadamente 25 estudantes de graduação do primeiro ano. O perfil dos alunos é de 18 a 24 anos de idade e todos aceitaram a experiência. As aulas ocorriam semanalmente com duração média de 100 minutos. Identificou-se, em experiências anteriores que muitos alunos não se engajavam nas aulas nem desenvolviam as tarefas. Foi decidido então implementar intervenções lúdicas utilizando jogos rápidos gerados por IA para estimular a interação. Duas etapas foram sistematizadas para a aplicação dos jogos nas aulas: a de desenvolvimento dos jogos e da análise da interação nas aulas com os jogos.

Para desenvolver os jogos: escolheu-se as ferramentas de LLM adequadas para tratar o assunto a ser usado no jogo, definiu-se o tópico de assunto a ser tratado, definiu-se o tipo de jogo (tabuleiro virtual, de tiro, de barra, de goleiro, estilo Mario's, diferentes tipos de quizzes, de ordenação etc.), preparou-se o prompt, aplicou-se o prompt na LLM para produção do jogo e aplicou-se o jogo em aula definindo ou não grupos.

Para analisar a interação em aula com os jogos: utilizou-se como instrumentos de coleta de dados as anotações feitas após a aula e um questionário aberto com os alunos aplicado após as aulas, avaliaram-se os prompts de criação dos jogos e como evoluíram a cada aula. Os prompts foram estudados em materiais que tratavam especialmente de prompts ou de jogos feitos com prompts, independentemente da ferramenta de LLM (Fotaris, 2023; White, 2023; Thompson, s. d.) e têm o seguinte formato geral:

Você é um especialista em metodologia científica, em jogos e em [tópico estudado: ideia de pesquisa, levantamentos, estatística, busca de artigos, análise qualitativa etc.]

Crie um jogo de [tipo de jogo: escape room, tiro de nave, estilo Marios, lacunas, ordenação, perguntas com níveis etc.] sobre [tópico estudado]

O jogo deve [aqui colocar detalhes da disciplina, da turma, do estilo e do design do jogo, de suas retrições etc.]

Muitos testes de prompts são modificados e adequados até que se chegue em uma versão considerada aplicável pelo professor. Em algumas situações, para garantir certo comportamento no jogo, recorremos a linguagem técnica dentro do prompt, descrevendo logicamente a mecânica desejada (por exemplo: “incrementar a variável ‘acertos’ quando o jogador acertar um alvo e decrementá-la quando errar, exibindo esse placar no topo da tela”). Essa estratégia de prompt mais técnico foi usada especialmente

ao lidar com bibliotecas de código ou funcionalidades específicas, conforme sugerido também por White et al. (2023) em seu catálogo de padrões de prompts.

O prompt inicial era então submetido a uma ferramenta LLM apropriada. Foram testadas quatro ferramentas principais: Claude¹ (modelo da Anthropic), ChatGPT² (OpenAI), Gemini³ (Google) e o ambiente WebSim⁴ (que integra modelos de linguagem com geração de simulações interativas). Em cada aula, foram utilizados pelo menos uma dessas ferramentas para gerar o jogo. Notamos particularidades: o WebSim e o Claude tinham a vantagem de fornecer diretamente uma URL executável do jogo gerado, facilitando a disponibilização imediata aos alunos; já o ChatGPT (versão disponível em 2023/2024) gerava código-fonte que precisou ser copiado manualmente para arquivos HTML/JS e então hospedado em uma página (utilizamos um Google Sites simples inicialmente) para que pudesse rodar no navegador da sala. Apesar desse passo extra, o ChatGPT mostrou-se útil em algumas iterações, especialmente quando refinamentos manuais de código foram necessários. De forma geral, a IA gerava o código completo do jogo em poucos minutos, incluindo HTML, CSS e JavaScript quando pertinente. O professor então realizava testes rápidos no computador, verificando se o jogo funcionava corretamente e se o conteúdo estava adequado. Quando havia problemas – por exemplo, algum erro de sintaxe, falha de biblioteca ou dinâmica insatisfatória – refinava-se o prompt e gerava-se novamente o material, ou se faziam pequenas correções manuais no código. Esse ciclo de teste e ajuste podia se repetir algumas vezes até chegarmos a uma versão aplicável em sala de aula. Cabe ressaltar que esse refinamento iterativo do prompt está alinhado a práticas recomendadas: Borisova et al. (2024) destacam que o docente pode iterar um único prompt diversas vezes até obter o jogo desejado, ou então usar prompts adicionais para aperfeiçoar aspectos específicos do jogo gerado. Em nossa experiência, adotamos principalmente a primeira abordagem (refinamento em um único prompt iterativo) devido ao tempo limitado entre as aulas.

Com o jogo pronto e testado, ele era aplicado em sala de diferentes formas: individualmente nos celulares ou notebooks, em pequenos grupos para colaboração ou competição, ou coletivamente projetado na tela com revezamento de controles. O professor observava o engajamento, anotando desempenho, dúvidas, tempo médio, número de conclusões e pontuações. Ao final, conduzia uma discussão para analisar erros, compreender os conceitos envolvidos e reforçar o aprendizado, usando o jogo como ponto de partida para o debate pedagógico.

Após cada aula, realizamos a coleta de feedback dos alunos. Isso se deu de duas formas: (i) por meio de anotações livres do professor, registrando comentários espontâneos dos alunos sobre o jogo (muitos verbalizaram sugestões ou críticas imediatamente após a atividade), e (ii) via um pequeno questionário aberto disponibilizado online, com perguntas reflexivas sobre a experiência (por exemplo: “O que achou do jogo desta aula? Ele ajudou na compreensão do conteúdo? Sugestões de

¹ <https://claude.ai/>

² <https://chatgpt.com>

³ <https://gemini.google.com/>

⁴ <https://websim.com/>

melhoria?"). A adesão ao questionário foi voluntária e anônima; obtivemos respostas em torno de 40% dos estudantes.


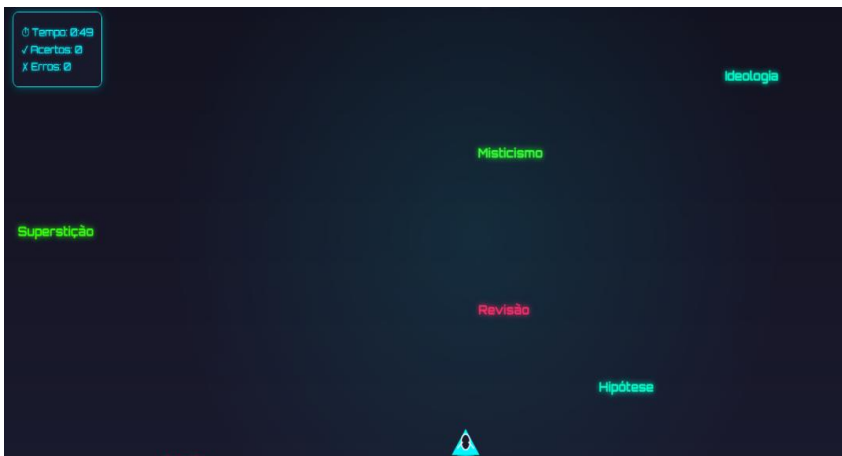
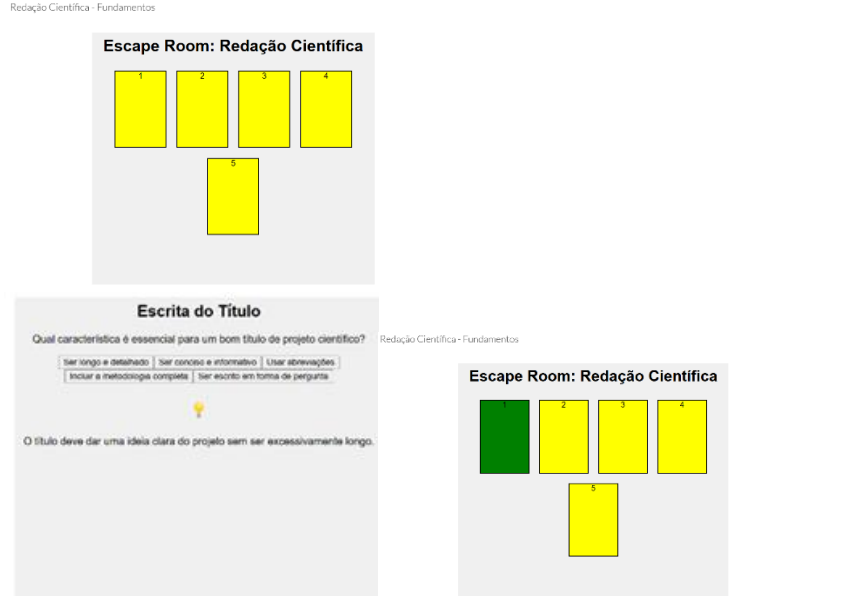
4. Jogos Desenvolvidos e Resultados

Os jogos estão em um repositório de materiais digitais criados com IA atualizado com várias ferramentas e tem jogos removidos acrescentados. A última versão foi feita na plataforma YouWare⁵ e está no link <https://www.youware.com/project/7hiuro6im0>. Exemplos na tabela 1 adiante.

Tabela 1. Alguns jogos com suas funções e usos

	<p>Jogo para ordenar as etapas do Método científico. Estabelece-se um tempo, por exemplo, 4 min e verifica-se qual é o grupo ou quais foram os alunos que terminaram primeiro e a solução é discutida.</p>
	<p>Nesse jogo de levantamentos, o goleiro deve saltar (barra de espaço) e se mover com as setas do teclado para agarrar o que é verdade sobre levantamentos. Ao final, discute-se as respostas corretas e se compara com o que foi agarrado, mas é mentira sobre levantamentos.</p>
	<p>Quiz de três níveis com 5 perguntas cada sobre pesquisa básica, aplicada e inovação. Quando o aluno erra a questão, volta-se para a primeira questão do nível em que se está.</p>

⁵ <https://www.youware.com/>

	<p>Site interativo com cinco perguntas ao final sobre a escrita e o que deve ter em cada seção de um artigo científico. O aluno pode navegar pelo site e verificar explicações ocultas para aprender sobre o que tem em um artigo e responder as perguntas. Debate-se sobre a dificuldade para terminar o jogo.</p>
	<p>Nesse jogo, manipula-se a nave para atirar e destruir o que não tem a ver com ciência. Pontuações erradas eliminam as certas. Debate-se ao final quais foram as confusões para se errar o que não é científico, acertando-se no que é.</p>
	<p>O aluno abre uma porta que tem uma pergunta sobre redação científica. Pode usar ou não uma pista. Ao terminar, todos ganham – portanto a discussão é sobre o uso de pistas e a demora para encontrar a resposta certa</p>

Como ilustrado acima, cada jogo rápido atendeu a um objetivo educacional pontual, servindo como *gatilho* para revisar conceitos da aula de maneira prática. Importante destacar que os textos e elementos exibidos nos jogos foram previamente verificados

pelo professor para garantir correção conceitual – em alguns casos foi necessária edição manual (p. ex., corrigir termos tecnicamente imprecisos ou ortografia gerada pela IA e até mesmo situações nas quais palavras que precisavam ser destruídas estavam com a mesma cor, facilitando demais o jogo). De maneira geral, porém, a IA forneceu uma base satisfatória de conteúdo e código para os jogos, que pôde ser ajustada com pouco esforço. Ressaltamos ainda que a estética dos jogos gerados foi simples (gráficos básicos, interfaces modestas), mas funcional. Essa simplicidade está de acordo com a ideia de *quick games* – jogos rápidos focados mais no conteúdo do que na aparência – e foi suficiente para engajar os alunos temporariamente na tarefa de aprendizagem.

De forma geral, houve um aumento na participação dos alunos durante as aulas quando comparado às aulas expositivas tradicionais anteriores à intervenção. Durante os jogos, praticamente todos os estudantes se envolveram ativamente, seja competindo, colaborando ou discutindo as respostas. Notamos um clima de entusiasmo e curiosidade em sala – diversos alunos expressaram surpresa ao saber que os jogos haviam sido criados pela IA em tão pouco tempo, o que por si só gerou discussões sobre tecnologia e criatividade. A seguir, resumimos os principais achados da experiência, relacionados aos critérios de impacto, originalidade e lições aprendidas, integrando também as percepções dos alunos coletadas no pós-aula.

Engajamento e participação: Os jogos atuaram como catalisadores de engajamento: alunos antes silenciosos passaram a interagir, debatendo no *quiz* de níveis ou comemorando acertos no jogo da nave. Os debates pós-jogo se aprofundaram, revelando dúvidas e concepções equivocadas que permitiram ao professor esclarecer conceitos — como no jogo de pseudociência, que gerou discussões sobre critérios de demarcação da ciência. O feedback destacou termos como “dinâmico”, “menos monótono” e “aprendi brincando”, e alguns relataram lembrar melhor do conteúdo jogando do que apenas ouvindo explicações, indicando um impacto educacional positivo.

Sugestões de melhoria e preferência dos alunos: Uma contribuição valiosa advinda da experiência foram as sugestões dos alunos para aprimorar os jogos. Após cada sessão, os estudantes opinaram sobre aspectos técnicos e pedagógicos:

- **Nível de dificuldade:** Houve comentários divergentes – alguns pediram para tornar determinados jogos *mais desafiadores*, enquanto outros, para torná-los *mais fáceis*. Por exemplo, no quiz de três níveis, alguns acharam frustrante reiniciar o nível após errar (sugeriram talvez permitir 2 erros antes de reiniciar), ao passo que outros gostaram do desafio. Isso evidencia a necessidade de balancear dificuldade e reforça a importância de conhecer o perfil da turma. Em resposta, em iterações posteriores tentamos incluir opções de nível “fácil/médio/difícil” nos jogos quando possível.

- **Velocidade e usabilidade:** Muitos pedidos relacionaram-se à velocidade dos jogos. No jogo do goleiro, alguns alunos queriam que as afirmações caíssem mais rápido para aumentar a adrenalina; outros mal conseguiam ler a frase a tempo e pediram para diminuir a velocidade. Em versões seguintes, implementamos controles de velocidade ou intervalos maiores entre itens, conforme a necessidade educacional prevalente (optamos por não priorizar reflexo e sim reflexão nas respostas). Tecnicamente, descobrimos que era possível ajustar facilmente essas variáveis pedindo à IA mudanças no código (por exemplo: “reduza a velocidade de queda dos objetos pela metade”).

- **Conteúdo e clareza:** Algumas sugestões trataram do conteúdo. Por exemplo, no escape room, alguns alunos apontaram que a formulação de uma pergunta estava confusa, e sugeriram uma reformulação para ficar mais objetiva. Outros pediram mais feedback imediato dentro do jogo – por exemplo, explicar a resposta correta após errar uma questão do quiz, em vez de apenas reiniciar. Esse tipo de refinamento pedagógico foi incorporado nos prompts subsequentes, solicitando mensagens de feedback para erros. Notamos que os prompts foram evoluindo a cada aula, ficando mais detalhados e abrangentes, justamente devido a esse retorno contínuo dos alunos. Essa co-construção (ainda que indireta) do jogo com os alunos torna a experiência muito rica e personalizada.

Tecnologicamente, também obtivemos insights sobre as ferramentas de IA utilizadas. O WebSim se destacou por oferecer uma interface de edição contínua de prompts encadeados, o que facilitou acompanhar as mudanças e testar variações – essa plataforma praticamente serviu como um “laboratório de prototipagem rápida”. Já o ChatGPT, apesar de exigir hospedagem manual, mostrou-se poderoso em gerar código estruturado e limpo; descobrimos que pequenos ajustes no prompt resultavam em mudanças significativas no jogo (por exemplo, trocar “estilo Mario” por “estilo Space Invaders” alterava completamente o gênero do jogo gerado). Isso evidencia a flexibilidade proporcionada pela IA generativa – em poucos minutos poderíamos ter dois jogos diferentes para o mesmo conteúdo, algo impraticável via desenvolvimento manual no curto intervalo de uma aula para outra. Conforme sugerido na literatura, a rapidez dessa abordagem abre caminho para personalização e experimentação no design educacional (Ploennigs et al., 2023; Hadzhikoleva et al., 2024).

5. Conclusões

Algumas constatações iniciais: 1) foram anotados após cada interação em aula muitos pedidos dos alunos quanto a melhorar a velocidade nos jogos (tanto para aumentar quanto para diminuir) ou para mudar o nível do jogo (tanto para ficar mais fácil quanto para dificultar mais) e 2) os prompts gerados evoluíram com o tempo e foi mais fácil verificar a evolução no Websim, já que ele tem uma seção específica apenas para prompts que mudem prompts anteriores, mas o Claude e o ChatGPT também foram usados e em algumas poucas situações ficaram melhores em termos de usabilidade, mas no ChatGPT se precisou, na época, baixar o arquivo HTML e colocar em um site do Google Sites por exemplo. O Claude e o Websim já geram a URL do jogo. Em alguns momentos se apelou para usar no prompt linguagem mais técnica parecida com a do algoritmo de modo a se ter resultados mais rápidos (por exemplo, "incrementalmente a variável acerto quando um tiro for certo e decrementalmente a variável acerto quando o tiro for errado e a coloque em um placar no topo da tela" ou "se esta biblioteca não está funcionando, procure uma semelhante para gerar o som intermitente" etc.).

Essas análises iniciais indicam que a personalização de jogos por meio da configuração assistida por IA pode ser um diferencial relevante para aumentar o engajamento e a efetividade no ensino. As discussões com os alunos foram essenciais para revelar aspectos subjetivos da experiência do aluno, enquanto o acompanhamento técnico dos prompts fornece evidências para aperfeiçoar o processo de design automatizado e criar novas versões de jogos com layouts mais agradáveis. Pretende-se compartilhar a experiência com outros professores através capacitações.

Referências

- Borisova, M., Hadzhikoleva, S., Hadzhikoleva, E. (2024) ChatGPT as a tool for creating educational games for school education in computer technology, International Conference on Virtual Learning, ISSN 2971-9291, ISSN-L 1844-8933, vol. 19, pp. 323-333, 2024.
- Dyulichева, Y., & Glazieva, A. O. (n.d.). *Game-based learning with artificial intelligence and immersive technologies: An overview*.
- Fotaris, P., Mastoras, T., & Lameris, P. (2023, September). Designing educational escape rooms with generative AI: A framework and ChatGPT prompt engineering guide. In Proceedings of the European Conference on Games-based Learning.
- Hadzhikoleva, S., Rachovski, T., Ivanov, I., Hadzhikolev, E., & Dimitrov, G. (2024). Automated Test Creation Using Large Language Models: A Practical Application. Applied Sciences, 14(19), 9125. <https://doi.org/10.3390/app14199125>
- Mattar, João (2021). *Relatos de pesquisas em aprendizagem baseada em games*. Artesanato Educacional.
- Ploennigs, J., Berger, M., & Carnein, E. (2023). ArchiGuesser – AI art architecture educational game. *arXiv.org*, abs/2312.09334. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2312.09334>
- Thompson, M. A. (s.d.). ChatGPT: Os melhores prompts para aumentar a inteligência com jogos (Edição em português) [Edição do Kindle]. Escola de Inteligência.
- Tondorf, D. F., & da Silva Hounsell, M. (2022). Constructs and outcomes of fun in digital serious games: The state of the art. *Journal on Interactive Systems*, 13(1), 386–399. <https://doi.org/10.5753/jis.2022.2605>
- Schwanck, S. B.; Cipriano, L. W.; Pozzebon, E.; Bilessimo, S. M. M. S. A utilização da Inteligência Artificial para adaptar o nível de dificuldade e manter os alunos engajados na aprendizagem com jogos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35. 2024, Rio de Janeiro/RJ. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 p. 616-627. DOI:<https://doi.org/10.5753/sbie.2024.241904>.
- White, J., Fu, Q., Hays, S., Sandborn, M., Olea, C., Gilbert, H., ... & Schmidt, D. C. (2023). A prompt pattern catalog to enhance prompt engineering with ChatGPT. arXiv preprint, arXiv:2302.11382.
- Mclaren, B. M., Nguyen, H. A. Digital learning games in artificial intelligence in education (AIED): A review (2023). In *Artificial intelligence in education* (pp. 440–484). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800375413.00032>

Agradecimentos

Foi utilizado o ChatGPT para organizar a escrita com correção da redação científica e o Consensus⁶ para busca de referências recentes.

⁶ <https://consensus.app/>