

Aplicação de jogos digitais educativos com agentes conversacionais no processo de ensino e aprendizagem



Application of educational digital games with chatbots in the teaching-learning process

Carla Regina de Moura Andrade 
Universidade de Taubaté
mouraandrade@prof.educacao.sp.gov.br

Marcello Pereira Benevides 
Faculdade Senai de Taubaté
marcello.benevides@sp.senai.br

Márcia Regina de Oliveira 
Universidade de Taubaté
oliveira.marcia@unitau.br

Roque Antônio Moura 
Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Fatec São José dos Campos

Revista Processando o Saber

eISSN 2179-5150 · Vol 18, n. 01, 2026
Multidisciplinar · DOI · Revisão por pares

Faculdade de Tecnologia Praia Grande – FATEC
Períodicidade: Anual
revista@fatecpg.edu.br

Recebido: Jan 2026
Aceito: Mar 2026
Publicado: Jun 2026

URL: <https://www.fatecpg.edu.br/revista/index.php/ps/article/view/431>
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19934525>



RESUMO

A educação contemporânea enfrenta o desafio de engajar alunos nativos digitais em ambientes escolares ainda predominantemente analógicos. Esta pesquisa revisa a convergência entre jogos digitais educativos e agentes conversacionais (chatbots) como uma estratégia inovadora para superar esse descompasso e auxiliar na transição do analógico para o digital. O objetivo desta pesquisa foi analisar como a integração dessas tecnologias pode potencializar metodologias ativas de aprendizagem no processo de ensino da matemática, oferecendo personalização e tecnologia assistiva imediata. A metodologia baseou-se em uma revisão bibliográfica articulando conceitos das áreas dos jogos digitais (imersão, interatividade) potencializadas pelas capacidades dos agentes conversacionais na simulação de um ecossistema de aprendizagem. Os resultados mostram que o contexto lúdico e imersivo dos jogos digitais, equipados com chatbots, atua como tutor virtual mediando a aprendizagem de forma personalizada e com feedback em tempo real.

Conclui-se que a transição do analógico para o digital, por meio da integração de jogos digitais e agentes conversacionais, não visa a substituição do docente, mas sim a criação de um ecossistema de aprendizagem digital, onde a tecnologia é um recurso cognitivo facilitador para um ensino de qualidade mais responsivo, interativo e estimulador. Para o professor em formação, ao mesmo tempo garantindo a assimilação de técnicas matemáticas dotadas de complexidade e arranjo teórico.

PALAVRAS-CHAVE: Agentes conversacionais; educação personalizada; jogos educativos; metodologia ativa; tecnologia assistiva

ABSTRACT

Contemporary education faces the challenge of engaging digital native students in predominantly analog school environments. This research reviews the convergence between educational digital games and conversational agents (chatbots) as an innovative strategy to overcome this mismatch and assist in the transition from analog to digital. The objective of this research was to analyze how the integration of these technologies can enhance active learning methodologies in the mathematics teaching process, offering personalization and immediate assistive technology. The methodology was based on a literature review articulating concepts from the areas of digital games (immersion, interactivity) enhanced by the capabilities of conversational agents in the simulation of a learning ecosystem. The results show that the playful and immersive context of digital games equipped with chatbots acts as virtual tutors, mediating learning in a personalized way and with real-time feedback. It can be concluded that the transition from analog to digital, through the integration of digital games and conversational agents, does not aim to replace the teacher, but rather to create a digital learning ecosystem where technology is a facilitating cognitive resource for a more responsive, interactive, and stimulating quality education.

KEY-WORDS: Chatbots; personalized education; educational games; active methodology; assistive technology.

INTRODUÇÃO

A sociedade vivencia uma profunda transformação impulsionada pelas tecnologias digitais, alterando formas de comunicação, trabalho e aprendizagem. As crianças que ingressam hoje no sistema de ensino infantil são, em sua maioria, também conhecidas como nativos digitais por serem indivíduos que cresceram imersos na linguagem dos computadores, videogames e *internet* (Rufino *et al.*, 2025).

Contudo, a estrutura escolar tradicional permanece ainda na sua maioria com práticas analógicas, ou seja, centradas na transmissão unidirecional de informação e em materiais estáticos, o que cria um descompasso cognitivo e motivacional significativo (Benevides *et al.*, 2025).

Nesse sentido, comumente se observa nas comunidades acadêmicas que os gestores escolares e o corpo docente enfrentam problemas relativos ao desinteresse e à desmotivação dos alunos que acabam impactando negativamente no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, só a transposição de conteúdos analógicos para telas digitais não se configura como uma inovação pedagógica eficaz, pois ainda falta colocar o indivíduo como agente ativo e protagonista do seu aprendizado (Costa *et al.*, 2025).

Dessa forma, os jogos digitais educativos (JDE) podem ser usados como recursos didáticos capazes de aproveitar o caráter lúdico intrínseco para fins pedagógicos e mediação com *feedback* em tempo real por meio de agentes virtuais conversacionais (*chatbots*) no momento exato da dúvida discente e assim possibilita que o aluno avance em seu desenvolvimento cognitivo de forma engajada e autônoma, o que por si só, já supera as limitações do modelo analógico tradicional (Goulart *et al.*, 2024; Fernandes *et al.*, 2025).

1. REVISÃO DA LITERATURA

Os jogos digitais educativos (JDE) configuram-se como uma solução para revitalizar o interesse e o engajamento dos estudantes, convertendo elementos de jogos e *chatbots* em contextos educacionais, o que impacta positivamente no desempenho acadêmico. No cenário contemporâneo digital, o jogar expandiu-se para o domínio da educação personalizada e inclusiva (Rufino *et al.*, 2025).

1.1 AGENTES CONVERSACIONAIS (CHATBOTS)

Agentes conversacionais ou *chatbots* são baseados em Inteligência Artificial e seus algoritmos criados para simular conversas humanas via texto, sinais ou voz. Embora inicialmente populares no atendimento ao cliente, sua aplicação na educação tem evoluído, como por exemplo, no ensino da matemática, em que os *chatbots* deixam de ser meros respondedores de perguntas frequentes para se tornarem agentes pedagógicos conversacionais e mostrar onde está o erro (Benevides *et al.*, 2025).

Uma das vantagens dos agentes conversacionais no processo de ensino-aprendizagem é a sua capacidade de oferecer atendimento assistivo e inclusivo, ao considerar as necessidades individuais de cada estudante de forma personalizada. Além disso, fornecem retornos imediatos sobre cada acerto e correção, tornando o próprio aluno responsável no processo de aprendizagem (Rufino *et al.*, 2025).

Em uma sala de aula analógica com vinte alunos, um único professor não consegue oferecer mediação individualizada simultânea para todos (Goulart *et al.*, 2024) e nesse sentido, os agentes conversacionais interagem com cada aluno individualmente, identificando suas dificuldades específicas e oferecendo dicas adaptadas ao seu nível de proficiência. A fase do aprendizado é um período crítico do desenvolvimento. Os JDE não devem ser vistos como um passatempo, mas como uma linguagem lúdica para se compreender conceitos complexos, como, por exemplo, as leis da matemática envolvendo seno e cosseno (De Moura *et al.*, 2025).

Costa *et al.* (2025), contudo, destacam que um obstáculo atual está relacionado ao comportamento dos indivíduos, uma vez que há confusão entre gerações quanto ao que é necessário e ao que é inadequado, em função das diferentes formas de pensar, agir, decidir e, principalmente, de aprender em sala de aula e se sentirem estimulados (Silva *et al.*, 2024; Smith, 2017).

Implementar um formato digital de ensino como os JDE pode melhorar a participação discente além da coleta de dados reais sobre o entendimento em diferentes ambientes analisando-se o impacto do aprendizado (Costa *et al.*, 2025; Benevides *et al.*, 2025).

Os jogos educativos digitais podem ser criados em cenários ricos em desafios, *feedback* imediato e narrativas imersivas que mantêm o aluno engajado, pois bons jogos são máquinas de aprendizagem por excelência, porque ensinam a resolver problemas complexos em um ambiente seguro, onde o erro é parte natural do processo educacional (Gu *et al.*, 2022; Dicheva *et al.*, 2015; Hamari, 2014; Dicheva *et al.*, 2015).

De forma geral, jogos educacionais despertam o entusiasmo dos usuários e, por serem geralmente coletivos, agradam a várias faixas etárias como forma de passatempo. Trata-se de uma trajetória dinâmica e mecânica que torna o processo mais divertido, transformando cliques e ações em um aprendizado com interação física e mental (Bair; Bair, 2014; Benders, 2011).

Quanto ao engajamento e à participação, a introdução de jogos apresenta-se como uma maneira dinâmica de ensino que impacta positivamente na aprendizagem, no engajamento e no comportamento coletivo e participativo dos alunos (Rodrigues *et al.*, 2020).

Morris (2013) entende que os indivíduos consideram estudar um dever e muitas vezes sem ânimo realizam essa pseudo-obrigação. Os docentes, visando despertar a participação e o engajamento, buscam que o estudo seja prazeroso, o que pode ser proporcionado por meio de desafios e de avanço de níveis contidos nos jogos (Jiang, 2016; Gerasimova, 2021).

1.2 ENGAJAMENTO E APATIA

A indiferença durante o aprendizado impacta diretamente na construção do conhecimento. A apatia estudantil representa um risco significativo para a educação, pois a falta de engajamento dos alunos pode comprometer seriamente o desempenho acadêmico e a qualidade da aprendizagem (Benders, 2011; Requies *et al.*, 2018).

Ao se usar jogos com elementos desafiadores, mudança de nível e *feedback* instantâneos pelos agentes conversacionais, educadores e educandos vivenciam experiências dinâmicas e interativas, tornando todo o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e estimulador além de atingir metas de ensino e desenvolvimento de habilidades essenciais (Deterding *et al.*, 2011; Hamari; Koivisto; Sarsa, 2014).

A revisão realizada forneceu uma base acadêmica para trabalhos futuros e contribui para o desenvolvimento cidadão e profissional voltado para a indústria digital com interação humano-máquina e seu mapeamento virtual em um ambiente acadêmico (Wettstein; Schneider, 2021).

Fatores como abordagem, tempo de estudos, metodologia de ensino, vocação e suporte são altamente influentes na forma como o conhecimento atingirá o aluno. Contudo, a maneira como o ensino é conduzido faz a diferença. Uma boa metodologia, participação e engajamento são imprescindíveis para melhorar o desempenho na construção do conhecimento com motivação (Gu *et al.*, 2022).

Países como a Índia possuem nas tecnologias digitais seu principal aliado alcançando a popularização das linguagens de máquinas e seu portfólio de automação que facilitam e flexibilizam com larga aplicabilidade se a gestão educacional prevê um controle remoto e simultâneo durante o uso, tornando as interações humanos-máquinas mais confiáveis (Requies *et al.*, 2018; Moura *et al.*, 2024; Oliveira *et al.*, 2025).

Moura e Moura (2019) comentam que a interação humano-máquina tem sido fundamental para reduzir tempo de aprendizagem em ambientes compartilhados por máquinas e humanos. A sinergia entre humanos e máquinas pode simular a forma como a sociedade executa suas atividades hodiernas e como aprende e reproduz o conhecimento por meio de ambientes simulados jogando (Hamari; Koivisto; Sarsa, 2014).

Contudo, a relação será diretamente proporcional ao período de atenção dedicado em sala de aula à absorção do conteúdo transmitido. A dispersão e a perda de foco podem ocorrer por motivos estruturais ou conjecturais na vida do discente (De Moura *et al.*, 2025; Oliveira *et al.*, 2025).

O rendimento discente será positivo se os alunos entenderem a missão dos jogos educativos como uma estratégia educacional alternativa para ampliar o engajamento, a participação. Por outro lado, como já discutido, foi realizada uma análise SWOT alertando sobre a dependência de dados realizados em pesquisa, observando-se o número de cliques e permanência estudantil em cada ambiente (Benevides *et al.*, 2025; Rufino *et al.*, 2025).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

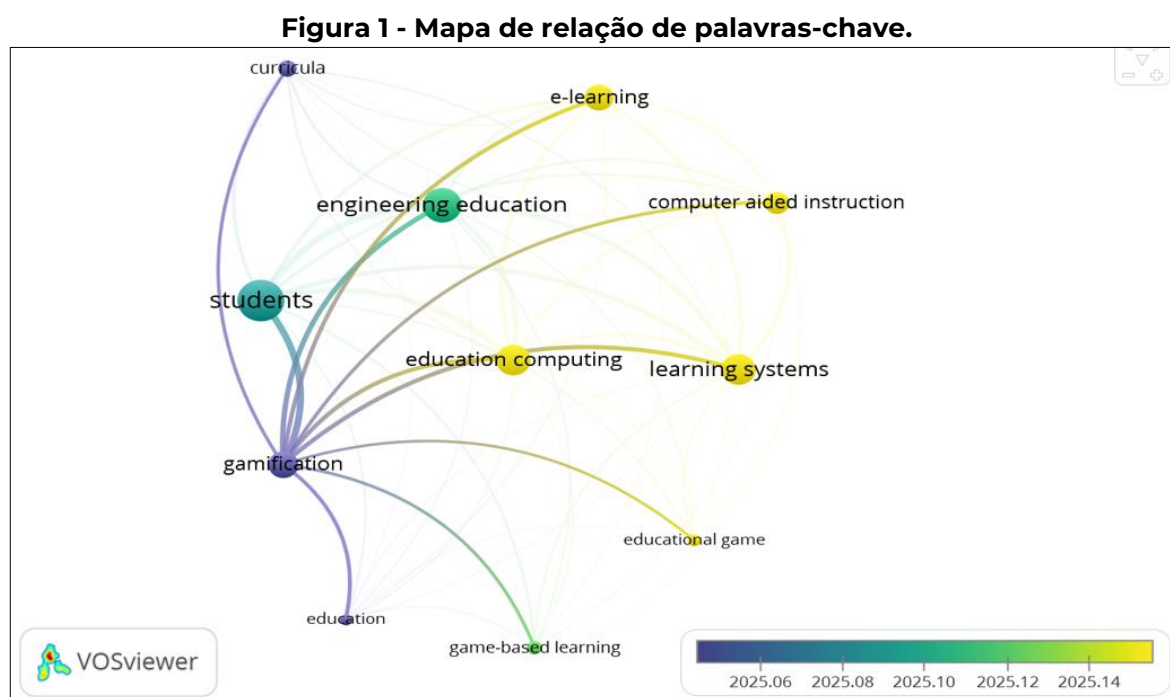
Este estudo configurou-se como um artigo de revisão, fundamentado em uma revisão bibliográfica narrativa, articulando conceitos das áreas de jogos digitais potencializados por agentes conversacionais (personalização e diálogo) em um ecossistema de aprendizagem digital.

O uso de jogos digitais educativos melhora a interação discente no processo de ensino-aprendizagem mostrando que quando adotados podem elevar a interatividade discente (Miguel *et al.*, 2018; Moura *et al.*, 2024).

2.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Foram selecionados artigos relativos ao tema jogos digitais na educação pesquisados em plataformas acadêmicas e revistas internacionais compilados por um *software* especializado (VosViewer) para construir um mapa panorâmico das correlações entre as palavras-chave.

A Figura 1 ilustra a temporariedade e a utilização de palavras-chave ao longo dos anos nos periódicos sobre jogos digitais (gamificação) como recurso acadêmico, bem como as correlações observadas entre as palavras-chave aprendizagem digital, instrução computacional assistida, sistemas de aprendizagem e jogos educacionais.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026)

As relações entre palavras-chave jogos educacionais (*educational game*), educação computacional (*educational computing*), aprendizagem (*learning systems*) e agentes conversacionais (*computer aided instruction*) na cor amarela mostram-se como pesquisadas recém-iniciadas (2025.14).

Foi utilizada simulação com IA na pesquisa material, com um teste real espelhado na simulação, para mostrar os resultados reais (cliques) do estudo de Rufino *et al.* (2025), no qual foram disponibilizados *desktop* e *tablets* com dois cenários: um com acesso livre à *internet* e outro com jogos educativos.

Ambos os cenários ficaram disponíveis para a sala de aula por vinte minutos. Um *prompt* com inteligência artificial comparou o número de cliques em cada cenário.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A transição do ensino analógico para o digital no processo de ensino-aprendizagem não implica o abandono de livros físicos ou a interação humana, mas sim o enriquecimento do ambiente de aprendizagem com recursos tecnológicos. Integrar jogos digitais educativos pode minimizar a desmotivação e maximizar a participação e o interesse.

3.1 JOGOS EDUCATIVOS: DESAFIOS ESTRUTURAL E CONJECTURAL

No Quadro 1 mostra-se uma correlação dos desafios estrutural e conjectural e como são interligados na maioria dos artigos pesquisados tratando os jogos educacionais como uma alternativa para mitigar os obstáculos nas salas de aula.

Quadro 1 - Desafios estruturais e conjecturais

Jogos educativos	Desafios: estrutural e conjectural
Requer capacitação e habilitar o corpo docente	Docentes não familiarizados com jogos educacionais. Resistem à implementação da tecnologia nas aulas.
Integrar o currículo ao itinerário formativo	Sem planejar, pode se tornar uma atividade isolada. Sem conexão com os objetivos educacionais, torna-se atividade extra.
Aplicar metodologias híbridas: tradicional e ativa	Resistência dos docentes e instituições ao preferirem métodos tradicionais sob o pensamento: “ <i>sempre foi assim e deu certo</i> ”.
Investimento em infraestrutura, tecnologia, limites e manutenção	Dificuldade temporal de recursos, rápida evolução tecnológica e falta de legislação específica que respeite a privacidade.

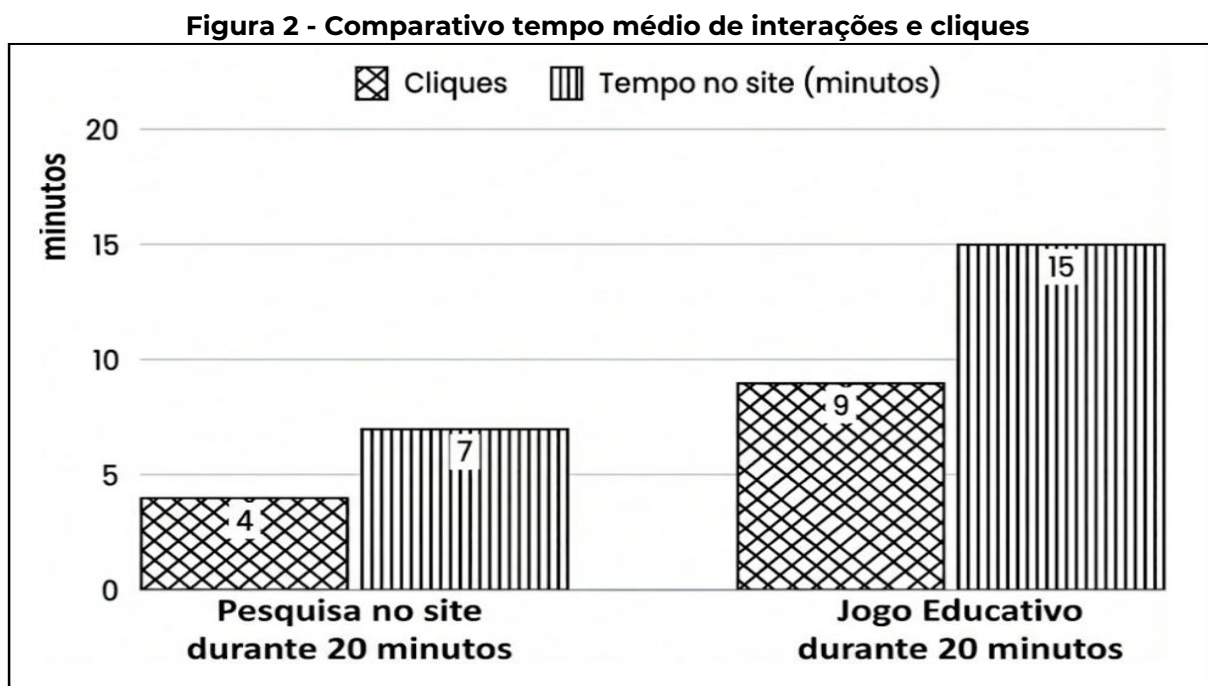
Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

O jogo educativo digital fornece um contexto macro, assegurando desafios atraentes e progressivos como forma de contrapor à apatia estudantil (Benders, 2011). Como exemplo, em um jogo de matemática, quando o aluno erra uma operação de soma ou divisão, os agentes conversacionais não indicam apenas que “está errado”, mas também oferecem a opção “vamos tentar novamente?” de forma não impositiva.

3.2 INTERESSE COMPARANDO NÚMERO DE CLIQUES EM DIFERENTES CENÁRIOS

Com base nos experimentos de Rufino *et al.* (2025) que disponibilizaram dois cenários, um com pesquisa livre em sites na *internet* e outro cenário com jogos educativos, ambos com duração de vinte minutos, observou-se que o tempo médio de interação foi maior no cenário do jogo do que na simples pesquisa, com aumento no número de interações no *site* (cliques).

Comparativamente, a pesquisa em sites tende a ser suficiente em poucos cliques, denotando menor tempo de interatividade conforme ilustra a Figura 2.



Fonte: Adaptado de Rufino *et al.* (2026).





Dentro do mesmo intervalo de vinte minutos, enquanto a pesquisa gerou apenas quatro cliques e reteve o usuário por sete minutos, o jogo educativo mais que dobrou esses números, alcançando nove cliques e mantendo a permanência por quinze minutos, ou seja, o formato interativo do jogo foi mais eficaz para prender a atenção com interatividade. Caso o aluno erre novamente, o agente conversacional pode lembrar regras previamente estudadas durante a execução da atividade, oferecendo dicas ou ajustando dinamicamente a dificuldade dos desafios.

3.3 ANÁLISE SWOT

Segundo Moura *et al.* (2022), o compartilhamento de tecnologias digitais com a interação das pessoas com máquinas muda e transforma a maneira como agem. Vencer culturas analógicas requer preparo.

A gestão educacional e a interação humano-máquina têm inúmeros benefícios, contudo, há preocupações e desafios a serem vencidos pelas instituições de ensino, pelos gestores da educação, pelos docentes e principalmente pelos discentes. No Quadro 2 mostra-se uma análise SWOT que avalia o uso dos jogos educacionais digitais no processo de ensino-aprendizagem.

Quadro 2 - Análise SWOT: aplicação de jogos educativos digitais no processo ensino-aprendizagem

Fatores	Considerações e análises
Força <i>(Strengths)</i> 	Personalização (esclarecimento individual imediato e sem exposição).
	Informação e dados em aplicativos atualizados.
	Automação e novos níveis conforme aprendizado. Aprendizado sem pressão, pois repete-se quantas vezes forem necessárias.
	<i>Feedback</i> em tempo real sobre onde errou e novas tentativas.
Fraqueza <i>(Weakness)</i> 	Investimento inicial geralmente alto.
	Poder gerar dependência digital (analfabetismo digital).
	Precisa inserir dados pessoais (usuário e senha). Necessidade de sinal de <i>internet</i> . O esquecimento de usuário ou senha não dá acesso.
	Preconceitos na formulação e elaboração dos jogos e nas lições.
Oportunidade <i>(Opportunities)</i> 	Inovação no processo de ensino-aprendizagem. O aluno pode adequar o processo de aprendizagem ao seu ritmo.
	A massificação tecnológica e concorrência derrubam preços.
	Possibilita trabalho em equipe (competência socioemocional). Quem sabe ensina.
	Foco na atenção e engajamento dos alunos (<i>eye tracking</i>).
Ameaças <i>(Threats)</i> 	Questões éticas ainda não resolvidas. Falta respeito e segurança na proteção dos dados pessoais e de privacidade.
	Obsolescência tecnológica rápida requer investimentos recorrentes.
	Resistência cultural, pois, requer um leiaute e aulas invertidas.
	Requer capacitação periódica do corpo docente.

Fonte: Adaptado de Moura *et al.* (2022)

O acompanhamento de parâmetros e tendências mundiais favorece a colaboração em equipe, inclusive à distância, e a tomada de decisões (Silva *et al.*, 2024) baseadas em novos produtos e serviços em consonância com as necessidades humanas (Moura; Moura, 2019; Sousa *et al.*, 2024). Empregar jogos educativos digitais mitiga o desinteresse e a apatia, preparando

os profissionais do futuro para o ambiente digital e tarefas compartilhadas entre humanos e máquinas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação sobre a convergência entre jogos digitais educativos e agentes conversacionais aponta para uma integração de sucesso e constitui uma estratégia robusta para mitigar o descompasso do ensino analógico tradicional, ou seja, o lúdico mostrou-se como uma forma de potencializar a interatividade dos agentes conversacionais elevando substancialmente o engajamento discente.

A usabilidade comparada confirmou a premissa de que enquanto métodos de ensino convencionais retiveram o usuário por apenas sete minutos com quatro interações, o jogo educativo ampliou a permanência para quinze minutos, elevando o número de cliques para nove e assim evidenciando uma eficácia superior na manutenção da atenção e do foco.

A implementação dos jogos educativos digitais com seus agentes conversacionais não implica na substituição da figura docente, mas sim na sua evolução para um papel de mediador em um ecossistema tecnológico de aprendizagem.

O agente conversacional atua como um tutor virtual onipresente, oferecendo suporte imediato e personalizado dentro da zona de desenvolvimento proximal de cada aluno, algo que, na prática, é inviável em modelos estritamente analógicos com turmas de até quarenta alunos.

Em relação à perspectiva pedagógica, há o risco latente de geração de dependência digital ou analfabetismo funcional digital caso o uso não seja mediado de forma equilibrada.

Conclui-se que a capacitação docente e o investimento inicial em jogos educativos digitais assistidos promovem uma educação mais inclusiva e alinhada às demandas contemporâneas, transformando o erro em uma etapa natural e motivadora do processo cognitivo e da aprendizagem por meio da integração de jogos digitais e agentes conversacionais onde a tecnologia atua como recurso cognitivo adicional para um ensino de qualidade mais responsivo, interativo e estimulador.

REFERÊNCIAS

- BAIR, M. A.; BAIR, D. E. Faculty Emotions: A self-study of teaching educators. **In: Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy**, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17425961003669490>
- BENDERS, D. (2011). Student Apathy: **The Downfall of Education**. In: Union College. Educational Studies Unit, 2011. DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1968613>
- BENEVIDES, M; OLIVEIRA, M.; DIAS, M; MOURA, R. (2025). **Metodologia ativa assistida: a educação de indivíduos adultos**. Revista CBTECLE, [S.l.], v.9, n.2, p.181-190, Disponível em: <https://revista-cbtecle.cps.sp.gov.br/index.php/CBTECLE/article/view/1278>. Acesso: 12dez25.
- DE MOURA, R. A.; BENEVIDES, M. P; RUFINO, L. J. G. C.; DIAS, M. V. S.; SILVA, M. B. (2025). **Neuroergonomia no controle de voo com tecnologia embarcada fly-by-wire e artificial feel para um melhor feedback háptico**. ARACÊ, [S. l.], v7, n9, pe8071. DOI: 10.56238/arev7n9-139. <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/8071>.
- COSTA, J. C.; SANTOS, D. A.; OLIVEIRA, M. R.; MOURA, R. A. (2025). **Aprendizagem com solução de problemas reais para aprimoramento discente na injunção socioprofissional**. Revista CLCS, [S l], v18, n 2, p. e15288. DOI: 10.55905/revconv.18n.2-100. <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/15288>
- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. **From game design elements to gamefulness: Defining gamification**. In: Proceedings 15th Int. Acad. Mind Trek Conference: Envision Future Media Environments. ACM, 2011. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- DICHEVA, D.; DICHEV, C.; AGRE, G.; ANGEL, G. (2015) **Gamification in Education: A Systematic Mapping Study**. J. Educ. Tec. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- FERNANDES, W. S.; DOS SANTOS, D. F. A.; BENEVIDES, M. P.; DE OLIVEIRA, M. R.; GOUSSAIN, B. G. C. S.; DE MOURA, R. A. (2025). **Neuroergonomia sustentável: minimizando erros e maximizando eficiência**. ARACÊ, [S. l.], v. 7, n. 10, p. e8749, 2025. DOI: 10.56238/arev7n10-051. <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/8749>
- GERASIMOVA, I. (2021). **From modernization to greening. Geocology and geosociality. Epistemology and philosophy of science**, 58 (1), pp. 8-21. DOI: 10.5840/EPS20215812. Scopus. <https://www.scopus.com>
- GOULART, R. A. S.; SAMPAIO, M.; COSTA, J. L.; MOURA, R. A. (2024). **Comparativo de treinamentos imersivos com realidade aumentada e virtual aplicadas em ambientes para eliminar riscos ocupacionais**. Revista Ciências Exatas, [S. l.], v. 30, n. 2, 2024. DOI: 10.69609/1516-2893. 2024.v30.n2.a3913. <https://periodicos.unitau.br/exatas/article/view/3913>

GU, J.; TANG, L.; LIU, X; XU, J. **Promoting pre-service teacher students' learning engagement: design-based research in a flipped classroom**. *Frontiers in Psychology*, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.810275>

HAMARI, J. (2014). **Assessing the effects of gamification in the classroom: longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction and performance**. Elsevier BV, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>

HAMARI, J., KOIVISTO, J., & SARSA, H. (2014). **Does Gamification Work? A literature review of empirical studies on gamification**. *Proceedings of the 47th Annual Hawaii Internet Conf. System Sciences*. Disponível: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6758978>

JIANG, S. (2016). **A Review of the effectiveness of gamification in education**. University of California, Irvine, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00607>

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; et al. (2018). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Editora GEN LTC. 2018. ISBN 978-853529134-6. ISBN 13 – 978-8535291346.

MORRIS, B. J. **Gaming science: the “Gamification” of scientific thinking**. *Frontiers Media SA*, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00607>

MOURA, J. L. S.; MOURA, R. A. (2019). **Interação humano-máquina no sistema produtivo da indústria 4.0**. *CIMATech*. DOI: <https://doi.org/10.37619/issn2447-5378.v1i6.213.217-227>

MOURA, R., MARQUES, D., COSTA, J., & SILVA, M. (2021). **A urbanidade da higiene ocupacional na era digital e o negacionismo social**. 2021. *Revista Sodebras [online]*, 16(184), 29-33. ISSN 1809-3957. DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.16.2021.184.29>

MOURA, R. A.; MONTEIRO, V. L.; GALVÃO JUNIOR, L. C.; OLIVEIRA, M. R.; SILVA, M. B. (2024). **Logística Humanitária: tecnologias digitais de comunicação**. *LAJBM*, [S. l.], v. 15, n. 1, 2024. DOI: 10.69609/2178-4833.2024.v15.n1.a775. <https://www.lajbm.com.br/journal/article/view/775>

MOURA, R.; RICHETTO, M.; LUCHE, D.; TOZI, L.; SILVA, M. (2022). **New professional competencies and skills leaning towards Industry 4.0**. In *Proceedings V2: CSEDU*, DOI: <http://dx.doi.org/10.5220/0011047300003182>.

OLIVEIRA, M. R.; BENEVIDES, K. G.; RUFINO, L. G. C.; et al., (2025). **Direito Digital e sua limitação no uso da inteligência artificial hodierna**. *CLCS*, [S. l.], v. 18, n. 7, p. e19679. DOI: 10.55905/revconv.18n.7-341. <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/19679>

REQUIES, J.; AGUIRRE, I.; BARRIO, V. L.; GRAELLS, M. (2018). **Evolution of project-based learning in small groups in environmental engineering courses**. *Journal of Tech. and Science Education*. vol. 8, no. 1, pp. 45-62, 2018. DOI: 10.3926/jotse.318

RODRIGUES, L., et al. (2020). **The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits**. In: Smart Learning Environments, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>

RUFINO, L.; BENEVIDES, M.; BENEVIDES, K.; GOUSSAIN, B.; MOURA, R. (2025). **Gamification and chatbots in education: a study on the impact on student interaction and engagement**. JISEM. 10. 688-699. DOI: 10.52783/jisem.v10i27s.4525. <https://jisem-journal.com/index.php/journal/article/view/4525>

SILVA, E. A.; CAMARGO, A. A.; SILVA, M. B.; MOURA, R. A. (2024). **Neuroergonomía y Tecnologías inmersivas**. Revista Exatas. V.30. N 2, 2024. São Paulo. DOI: <https://doi.org/10.69609/1516-2893.2024.v30.n2.a3916>

SMITH, C. (2017). **Disaffection with school mathematics**. UK Limited, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14794802.2017.1290544>. Acesso em 10jan2025.

SOUSA, V. J., RICETTO, M. R., MOURA, R. A., OLIVEIRA, M. R., & SILVA, M. B. (2024). **Analysis management practices in a non-governmental organization**. Revista RGSA, 18(11), e09646. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n11-045>

WETTSTEIN, A.; SCHNEIDER, S. (2021). **Teacher Stress: A psychobiological approach to stressful interactions in the classroom**. Bern, Switzerland: University of Teacher Education, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.681258>