

O IMPACTO DAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Guelly Urzêda de Mello Rezende¹

Alessandra Barboza Barros Almeida²

Fernanda Hungaro³

Mackson Azevedo Mafra⁴

Magno Antonio Cardozo Caiado⁵

Resumo: Este artigo investigou o impacto das ferramentas tecnológicas no desenvolvimento cognitivo dos alunos, com foco na utilização de *games* educacionais e robótica. O objetivo foi entender como essas tecnologias podem ser integradas de maneira eficaz no ambiente educacional para promover um aprendizado mais engajado e personalizado. A pesquisa baseou-se em uma metodologia de análise bibliográfica, conforme descrito por Boccato (2006), envolvendo a coleta e a análise crítica de estudos relevantes. Os principais autores que fundamentaram o estudo incluíram Amaral e Guerra (2022), que discutiram a relação entre a neurociência e a aprendizagem, destacando a importância do sistema nervoso no processo educativo. Fregni (2019) argumentou que os professores, ao entenderem os mecanismos neurais, podem desenvolver estratégias pedagógicas mais eficazes. Santos *et al.* (2023) ressaltaram a necessidade de formação contínua dos professores, enfatizando a importância de considerar as particularidades cerebrais no ensino. Ferreira (2017) destacou a eficácia da gamificação na educação, enquanto Chitolina *et al.* (2016) exploraram a robótica educacional como ferramenta pedagógica. Os resultados indicaram que a implementação de *games* e robótica educacional não apenas engajou os alunos de

1 Doutoranda em Administração pela Universidad de la Integración de las Américas, UNIDAPY. E-mail: guellyurzedaauditadora@gmail.com

2 Mestranda em Tecnologias Emergentes na Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST). E-mail: alessandrabbalmeida@gmail.com

3 Maestria en Educación con Especialidad en Educación Superior pela Universidad Internacional Iberoamericana - UNIB. E-mail: fhungaro@hotmail.com

4 Doutor em Ciência da Educação pela Universidad de la Integración de Las Américas, UNIDAPY E-mail: mackson.azevedo@hotmail.com

5 Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST). E-mail: mgcaiado@hotmail.com



maneira mais efetiva, mas também promoveu o desenvolvimento de habilidades críticas como pensamento sistemático, colaboração e resolução de problemas. As conclusões reforçaram que a integração dessas tecnologias moderniza o ensino e cria um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e adaptativo, essencial para enfrentar os desafios educacionais do século XXI. A pesquisa também sugeriu que a formação contínua dos educadores é crucial para a eficácia dessas inovações tecnológicas.

Palavras-chave: Tecnologias educacionais. Neurociência educação. Games educativos. Robótica educacional. Desenvolvimento cognitivo.

Abstract: This article investigated the impact of technological tools on students' cognitive development, focusing on the use of educational games and robotics. The aim was to understand how these technologies can be effectively integrated into the educational environment to promote more engaged and personalized learning. The research was based on a methodology of bibliographic analysis, as described by Boccato (2006), involving the collection and critical analysis of relevant studies. Key authors that underpinned the study included Amaral and Guerra (2022), who discussed the relationship between neuroscience and learning, highlighting the importance of the nervous system in the educational process. Fregni (2019) argued that teachers, by understanding neural mechanisms, can develop more effective pedagogical strategies. Santos et al. (2023) emphasized the need for continuous teacher training, stressing the importance of considering brain-specific characteristics in teaching. Ferreira (2017) highlighted the effectiveness of gamification in education, while Chitolina et al. (2016) explored educational robotics as a pedagogical tool. The results indicated that the implementation of educational games and robotics not only engaged students more effectively but also promoted the development of critical skills such as systematic thinking, collaboration, and problem-solving. The conclusions reinforced that integrating these technologies modernizes teaching and creates a more dynamic and adaptive learning environment, essential for addressing the educational challenges of the 21st century. The research also suggested that continuous professional development of educators is crucial for the effectiveness of these technological innovations.

Keywords: Educational technologies. Neuroscience in education. Educational games. Educational robotics. Cognitive development.

Introdução

O presente estudo contextualizou a utilização de ferramentas tecnológicas no desenvolvimento cognitivo dos alunos, um tema de crescente relevância na educação moderna. A integração de tecnologias, como *games* educacionais e robótica, tornou-se essencial para responder às novas demandas de métodos de ensino e aprendizagem. O objetivo desta pesquisa foi investigar o impacto dessas tecnologias no ambiente educacional, buscando responder à seguinte pergunta de pesquisa: como a utilização de ferramentas tecnológicas pode influenciar o desenvolvimento cognitivo dos alunos?

Para alcançar este objetivo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, conforme descrito por Boccato (2006), que não se tratou de uma revisão, mas de uma análise crítica e aprofundada das obras relevantes no campo. Os dados foram coletados de fontes acadêmicas e científicas, garantindo a validade e a confiabilidade das informações. A técnica de análise utilizada foi a análise temática, que permitiu identificar e discutir os principais temas emergentes relacionados ao uso de tecnologias educacionais e seu impacto no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

O artigo foi estruturado em várias seções para proporcionar uma compreensão coesa do tema. Inicialmente, o 'Referencial Teórico' apresentou os conceitos mais importantes e as justificativas sobre o assunto abordado, dialogando com os trabalhos de diversos autores. Em seguida, a seção 'Associação da Neurociência com a Aprendizagem: O Papel do Sistema Nervoso no Processo Educativo' explorou como os comportamentos e atividades mentais dos seres humanos são resultantes da atividade do sistema nervoso, destacando a importância da neurociência na educação.

Na seção 'A Integração da Tecnologia no Ambiente Educacional', discutiu-se como as descobertas neurocientíficas redefinem o papel dos professores e as metodologias pedagógicas, promovendo um ensino mais interativo e eficaz. Posteriormente, em 'O Impacto das Ferramentas Tecnológicas no Desenvolvimento Cognitivo dos Alunos', analisou-se como a utilização de tecnologias pode fragmentar ou sustentar a atenção dos alunos, destacando os desafios e benefícios dessa integração.

A seção 'Estratégias Tecnológicas Inovadoras para Potencializar a Aprendizagem: *Games* e Robótica Educacional' apresentou exemplos práticos de como *games* e robótica podem ser aplicados no ensino para desenvolver habilidades críticas e engajar os alunos de maneira mais

efetiva. Os ‘Resultados e Análise dos Dados’ permitiram elucidar o impacto significativo dessas ferramentas tecnológicas na aprendizagem, corroborando e expandindo teorias preexistentes no campo da educação tecnológica.

Finalmente, na ‘Conclusão’, foram discutidas as principais descobertas, as limitações da pesquisa e sugestões para estudos futuros. Portanto, a pesquisa contribuiu para o entendimento do papel das tecnologias educacionais no desenvolvimento cognitivo dos alunos, oferecendo uma base teórica e prática para a implementação de metodologias inovadoras que respeitem as particularidades individuais dos estudantes e preparamos para os desafios do século XXI.

Referencial teórico

O referencial teórico deste estudo é construído a partir de uma análise dos conceitos e características essenciais sobre a utilização de ferramentas tecnológicas na educação, enfatizando seu impacto no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Este capítulo dialoga com as principais contribuições teóricas e empíricas de diversos autores, proporcionando uma base sólida para a compreensão e justificativa da pesquisa.

A tabela a seguir apresenta uma visão geral dos principais autores cujas pesquisas fundamentam este estudo. Esses estudos fornecem a base teórica necessária para a análise e discussão dos resultados obtidos.

Tabela 1 - Autores Utilizados na Pesquisa e Suas Contribuições

Autor(es)	Ano de Publicação	Assunto da Pesquisa	Relevância da Pesquisa
Amaral, A., & Guerra, F.	2022	A neurociência e a aprendizagem	Relacionou as atividades mentais e comportamentais com os fenômenos cerebrais no contexto da aprendizagem.
Chitolina, C. M., <i>et al.</i>	2016	Robótica educacional e suas aplicações	Explorou o uso da robótica educacional para o desenvolvimento de habilidades críticas.
Ferreira, J.	2017	A utilização de <i>games</i> na educação	Demonstrou como os <i>games</i> podem engajar alunos e modernizar o ensino.
Fregni, F.	2019	Estratégias pedagógicas e os mecanismos neurais	Sugeriu estratégias pedagógicas baseadas nos mecanismos neurais para um ensino mais eficaz.
Santos, P. L., <i>et al.</i>	2023	A atenção na era digital	Investigou os desafios da manutenção da atenção em tempos de distração digital.

Santos, L.	2023	Desenvolvimento cognitivo e ferramentas tecnológicas	Analisou como a tecnologia pode ser integrada ao ensino para apoiar o desenvolvimento cognitivo dos alunos.
------------	------	--	---

Fonte: próprio autor.

Amaral e Guerra (2022) discutem a relação entre a neurociência e a aprendizagem, destacando que todos os comportamentos e atividades mentais dos seres humanos surgem da atividade do sistema nervoso. Os autores afirmam que as funções cognitivas e emocionais, presentes no cotidiano e nas interações sociais, como ensinar e aprender, sentir e perceber, chorar e rir, dormir e sonhar, desejar e se frustrar, respirar e comer, falar e se movimentar, compreender, raciocinar e calcular, ter atenção, lembrar e esquecer, planejar, julgar e decidir, pensar e imaginar, emocionar-se, amar e cuidar, dependem do funcionamento integrado das diversas estruturas do sistema nervoso, especialmente do cérebro. Este entendimento é crucial para desenvolver metodologias educacionais que aproveitam o conhecimento sobre o funcionamento cerebral para potencializar a aprendizagem.

Complementando esta perspectiva, Fregni (2019) argumenta que os professores, ao entenderem os mecanismos neurais que fundamentam a aprendizagem, podem desenvolver estratégias pedagógicas mais eficazes. Ele sugere que os educadores, ao compreenderem os mecanismos neurais subjacentes à aprendizagem, têm a oportunidade de transformar significativamente o ensino, substituindo métodos tradicionais, como aulas expositivas, por abordagens mais interativas e contextualizadas. Essa abordagem é essencial para manter o engajamento dos alunos e promover uma aprendizagem significativa.

A importância da formação contínua dos professores é destacada por Santos *et al.* (2023), que ressaltam que a capacitação docente deve levar em conta as particularidades do cérebro que facilitam a aprendizagem, sem subestimar a capacidade deste órgão de se adaptar e modificar. Compreender essas características não só enriquece a prática pedagógica, mas também garante uma abordagem mais personalizada e eficaz no ensino. Esta visão sublinha a necessidade de um treinamento docente alinhado com os princípios neurocientíficos, permitindo que os professores utilizem métodos que respeitem e explorem a plasticidade e adaptabilidade cerebral.

Além da formação docente, a aplicação prática das ferramentas tecnológicas no contexto educacional é fundamental. Ferreira (2017) enfatiza que a utilização de games na educação não só moderniza o ensino e a aprendizagem, mas também atrai os envolvidos para a participação

ativa na construção do conhecimento. A gamificação do aprendizado, por meio do uso de jogos educativos, proporciona um ambiente mais dinâmico e interativo, capaz de capturar a atenção dos alunos e estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas.

De maneira similar, Chitolina *et al.* (2016) discutem a robótica educacional como uma ferramenta poderosa para o ensino de ciências exatas. Eles argumentam que a robótica pedagógica cria ambientes de aprendizagem onde os alunos podem montar robôs ou sistemas robotizados, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas, como o pensamento lógico e a capacidade de trabalhar em equipe. Este tipo de aprendizado prático e aplicado é essencial para a consolidação de conceitos teóricos e para o desenvolvimento de competências fundamentais.

Santos *et al.* (2023) também abordam os desafios da atenção na era digital, ressaltando que para manter uma atenção de qualidade, o organismo precisa de algo para o qual nem sempre está preparado, visto que os indivíduos não conseguem sustentar a atenção por longos períodos. Isso é particularmente desafiador nos tempos atuais, em que as telas dos smartphones se tornaram um recurso audiovisual que divide a atenção entre as necessidades de aprendizagem impostas pelo professor e os desejos dos estudantes. Esta observação sublinha a necessidade de estratégias educacionais que saibam lidar com as distrações digitais e que utilizem a tecnologia de maneira produtiva para manter o foco dos alunos.

Portanto, o referencial teórico deste estudo fundamenta-se na integração de conhecimentos neurocientíficos com práticas pedagógicas inovadoras, utilizando ferramentas tecnológicas como *games* e robótica educacional. Esses elementos não só modernizam o ensino, mas também promovem uma aprendizagem mais engajada e eficaz, respeitando as particularidades e capacidades individuais dos alunos. A formação contínua dos professores e a adaptação das metodologias educacionais às descobertas da neurociência são essenciais para alcançar uma educação mais inclusiva e eficiente, preparada para os desafios do século XXI.

Associação da neurociência com a aprendizagem: o papel do sistema nervoso no processo educativo

A neurociência, ao longo dos anos, tem ampliado significativamente nossa compreensão sobre os mecanismos cerebrais envolvidos nos processos de aprendizagem. Conforme apontado por Amaral e Guerra (2022),

a atividade mental e os comportamentos humanos são resultantes da complexa atividade do sistema nervoso. Este engloba fenômenos químicos e elétricos que ocorrem nos conjuntos de neurônios, formando redes neurais essenciais para a cognição e as emoções. Estas redes são cruciais para atividades diárias que incluem ensinar e aprender, processos estes que são centrais nas relações sociais e no desenvolvimento educacional.

Por conseguinte, a interação entre neurociência e educação se mostra fundamental. As funções de perceber, raciocinar, calcular, e mesmo as habilidades sociais como expressar emoções e tomar decisões, dependem diretamente do funcionamento integrado do sistema nervoso. Essa compreensão contribui para o desenvolvimento de metodologias de ensino que não apenas engajam os estudantes, mas também potencializam a eficácia da aprendizagem ao alinhar-se com a maneira como o cérebro processa informações.

Além disso, a aplicação prática das ferramentas tecnológicas no contexto educacional exemplifica como o conhecimento neurocientífico pode ser integrado para melhorar o desenvolvimento cognitivo. Um exemplo notável é o uso de *softwares* educacionais que adaptam o conteúdo de aprendizagem ao ritmo e estilo de aprendizado de cada aluno. Tais ferramentas, ao oferecerem retroalimentação e personalizado, permitem que os estudantes vejam claramente o progresso em suas habilidades cognitivas e ajustem seus métodos de estudo de acordo com suas necessidades específicas. Esta personalização do ensino, fundamentada em princípios neurocientíficos, não apenas aumenta a motivação do aluno, mas também otimiza os processos de memorização e aplicação do conhecimento adquirido.

Portanto, a integração entre os *insights* da neurociência e as práticas educacionais com o auxílio de tecnologias avançadas oferece um caminho promissor para uma educação mais eficaz e inclusiva. O entendimento aprofundado das dinâmicas neuronais abre portas para abordagens de ensino que respeitam e se adaptam às variadas formas de aprender de cada indivíduo, resultando em um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e adaptativo.

A integração da tecnologia no ambiente educacional

A integração da tecnologia no ambiente educacional, apoiada por descobertas neurocientíficas, redefine o papel dos professores no processo

de ensino e aprendizagem. Segundo Fregni (2019, p.27), “ao entender os mecanismos neurais que fundamentam a aprendizagem, os educadores têm a oportunidade de desenvolver estratégias que transformam o ensino de maneira significativa”. Ele sugere a substituição de métodos tradicionais, como aulas expositivas, por abordagens mais interativas e contextualizadas, que aumentam o engajamento dos alunos e promovem uma aprendizagem eficaz. A mobilização e a motivação dos estudantes tornam-se, portanto, essenciais e devem ser consideradas no planejamento e na implementação de novas práticas pedagógicas.

Além disso, a formação inicial e continuada dos professores é crucial e deve incorporar o conhecimento sobre a especificidade cerebral. Santos *et al.* (2023, p.49) destacam que

A capacitação dos docentes deve considerar as particularidades do cérebro que facilitam a aprendizagem, sem subestimar a capacidade deste órgão de se adaptar e modificar. Compreender essas características não apenas enriquece a prática pedagógica, mas também assegura uma abordagem mais personalizada e eficaz no ensino.

Essa perspectiva sublinha a importância de um treinamento docente alinhado com os princípios neurocientíficos, preparando os professores para utilizar métodos que respeitem e explorem a plasticidade e adaptabilidade cerebral. Diversas práticas podem ser destacadas onde os educadores incorporam tanto a tecnologia quanto o conhecimento neurocientífico em suas metodologias de ensino (Santana *et al.*, 2021). O uso de Realidade Virtual (RV), por exemplo, permite aos professores oferecer experiências de aprendizado imersivas que fortalecem a retenção e compreensão do conteúdo, ao mesmo tempo que estimulam regiões cerebrais associadas à memória espacial e visual.

Além disso, jogos educativos digitais podem ser utilizados para reforçar conceitos e habilidades de maneira lúdica, engajando os alunos através da gamificação e incentivando o pensamento crítico e a resolução de problemas. Por fim, plataformas de aprendizado adaptativo empregam algoritmos que ajustam o conteúdo às necessidades individuais de cada aluno, facilitando uma experiência de aprendizado personalizada que considera o ritmo e o estilo de aprendizado do aluno.

Essas práticas ilustram como os educadores, ao se apropriarem de ferramentas tecnológicas e descobertas da neurociência, podem transformar significativamente o ensino, tornando-o mais adaptativo, envolvente e alinhado com as capacidades cognitivas dos alunos (Santana *et al.*, 2021).

Portanto, a fusão entre neurociência e tecnologia na educação não é apenas uma tendência, mas uma evolução necessária que responde diretamente às demandas de um ambiente educacional cada vez mais diversificado e dinâmico. Ao adaptar as práticas pedagógicas para melhor se alinhar com o funcionamento natural do cérebro humano, os professores podem criar um ambiente de aprendizado mais eficiente e motivador. Este ambiente não só apoia o desenvolvimento cognitivo dos alunos como também respeita suas diferenças individuais, preparando-os melhor para os desafios futuros. Além disso, ao empregar tecnologia educacional avançada, os educadores estão equipados para oferecer respostas mais rápidas e eficazes às necessidades educacionais dos alunos, garantindo que cada estudante possa alcançar seu potencial máximo. Assim, a convergência da neurociência com tecnologia educativa torna-se um pilar essencial para a modernização e a humanização do processo educacional.

O impacto das ferramentas tecnológicas no desenvolvimento cognitivo dos alunos

A influência das ferramentas tecnológicas no desenvolvimento cognitivo dos alunos é um tema de crescente relevância na educação moderna. Conforme os ambientes educacionais evoluem, a integração da tecnologia torna-se essencial para atender às demandas de novos métodos de ensino e aprendizado. Santos *et al.* (2023) articulam uma observação crucial sobre este desafio:

Para manter uma atenção de qualidade, o organismo requer algo para o qual nem sempre está preparado, visto que os indivíduos não possuem a capacidade de sustentar a atenção por longos períodos, principalmente em tempos atuais em que as telas dos smartphones se tornaram um recurso audiovisual que divide a atenção entre as necessidades de aprendizagem do professor e as vontades dos estudantes (p.46).

Neste cenário, as ferramentas tecnológicas podem ser entendidas tanto como desafios quanto como soluções. Enquanto a constante presença de dispositivos digitais pode fragmentar a atenção dos alunos, as tecnologias educativas bem aplicadas têm o potencial de redirecionar e sustentar essa atenção de maneira produtiva. A utilização de *softwares* que empregam elementos de gamificação é um exemplo notável. Esses *softwares* aumentam o engajamento dos alunos ao capturar sua atenção por meio de desafios e recompensas, incentivando um aprendizado ativo e contínuo.

Fregni (2019, p.54) complementa essa visão ao sugerir que “os educadores, ao compreenderem os mecanismos neurais que fundamentam a aprendizagem, têm a oportunidade de desenvolver estratégias que transformam o ensino de maneira significativa, substituindo métodos tradicionais, como aulas expositivas, por abordagens mais interativas e contextualizadas”. Este tipo de estratégia pedagógica não apenas aumenta o engajamento, mas também promove uma aprendizagem mais eficaz, adaptada às necessidades e capacidades dos alunos.

Além disso, as plataformas de aprendizado adaptativo representam outra maneira eficiente de empregar a tecnologia para apoiar o desenvolvimento cognitivo. Essas plataformas ajustam o conteúdo didático às capacidades individuais de cada estudante, permitindo que avancem em seu próprio ritmo, o que é especialmente benéfico em salas de aula diversificadas, onde os níveis de habilidade e concentração podem variar amplamente.

Portanto, apesar dos desafios que a tecnologia pode apresentar em termos de manutenção da atenção dos alunos, seu uso estratégico pode transformá-la em um recurso valioso para potencializar o desenvolvimento cognitivo. A integração cuidadosa de ferramentas tecnológicas que complementem e enriqueçam as estratégias pedagógicas é fundamental, garantindo que a tecnologia sirva como um aliado do processo educativo, e não como uma distração.

Estratégias tecnológicas inovadoras para potencializar a aprendizagem: *games* e robótica educacional

A integração de estratégias tecnológicas no contexto educacional tem demonstrado ser uma força transformadora, particularmente no que tange à utilização de *games* e à implementação da robótica educacional. Ferreira (2017, p.1181) destaca que “a utilização de *games* na educação não possibilita apenas a modernização do ensino e da aprendizagem, como também atrai os envolvidos para a participação na construção do conhecimento, sendo elemento ativo nesse processo”. Essa abordagem lúdica ao aprendizado não somente captura o interesse dos alunos, mas também os incentiva a se envolverem ativamente na construção de seu próprio conhecimento.

Além dos *games*, a robótica educacional surge como uma ferramenta pedagógica promissora. Segundo Chitolina *et al.* (2016, p.57),

essa metodologia é caracterizada por “ambientes de aprendizagem onde o aluno pode montar um robô ou sistema robotizado”. Essa prática não apenas fomenta o interesse dos alunos pelas ciências exatas, mas também desenvolve habilidades essenciais como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de trabalhar em equipe.

Um exemplo prático de como a robótica pode ser aplicada em uma aula de exatas é a construção de modelos robóticos para solucionar problemas matemáticos específicos. Por exemplo, alunos podem ser desafiados a programar um robô para navegar por um labirinto, o que exige compreensão de conceitos geométricos, lógica de programação e análise crítica. Este tipo de atividade não só reforça o conteúdo curricular como também estimula a aplicação prática de conhecimentos teóricos, um aspecto fundamental para a aprendizagem significativa.

Do ponto de vista das instituições, a adoção dessas tecnologias representa um compromisso com a educação inovadora. Investir em recursos como salas de aula equipadas com kits de robótica e plataformas de *games* educativos é uma maneira eficaz de preparar os estudantes para as demandas do século XXI, além de posicioná-las como vanguardistas no campo educacional.

Para os professores, essas ferramentas oferecem novas formas de engajar os alunos. A utilização de *games* e projetos de robótica permite que os educadores transcendam os métodos tradicionais de ensino, promovendo um ambiente de aprendizado mais interativo e colaborativo. Essas tecnologias também facilitam a personalização do ensino, adaptando-se às necessidades e ao ritmo de aprendizagem de cada aluno.

Os alunos, por sua vez, beneficiam-se de uma educação que valoriza e estimula a interatividade e a criatividade. As habilidades desenvolvidas por meio dessas estratégias tecnológicas, como pensamento crítico, colaboração e habilidades técnicas, são cruciais não apenas no contexto acadêmico, mas também em suas futuras carreiras profissionais.

Assim, a implementação de *games* educacionais e robótica nas escolas é mais do que uma simples adição ao currículo; é uma transformação fundamental na maneira como o conhecimento é transmitido e adquirido. Essas estratégias, ao promoverem uma abordagem mais dinâmica e prática do aprendizado, representam um avanço significativo na preparação dos alunos para os desafios do futuro.

Resultados e análise dos dados

Este estudo permitiu elucidar o impacto significativo das ferramentas tecnológicas na aprendizagem, corroborando e expandindo as teorias preexistentes no campo da educação tecnológica. As principais conclusões apontam que a implementação de games e robótica educacional não apenas engaja os alunos de maneira mais efetiva, mas também promove o desenvolvimento de habilidades críticas como pensamento sistemático, colaboração e resolução de problemas. Essas conclusões ressaltam o potencial dessas tecnologias para transformar práticas educacionais tradicionais e adaptá-las às necessidades do século XXI.

O significado dessas descobertas reside na validação de que as ferramentas tecnológicas podem ser integradas de maneira eficaz no currículo educacional, servindo não apenas como um complemento, mas como um componente fundamental na educação moderna. Essas tecnologias oferecem um ambiente mais interativo e estimulante, que é crucial para a manutenção da atenção e o aprofundamento da compreensão dos alunos.

Comparando nossos achados com estudos anteriores, como os de Ferreira (2017) e Chitolina *et al.* (2016), observa-se uma consonância com a literatura que enfatiza a importância da gamificação e da robótica na educação. Estas tecnologias não só capturam a atenção dos alunos de forma mais eficiente, mas também proporcionam um contexto no qual o aprendizado pode ser mais personalizado e adaptativo. Este estudo amplia essa discussão, demonstrando como essas estratégias podem ser aplicadas de forma mais ampla e com maior impacto.

Entretanto, as descobertas deste estudo não estão isentas de limitações. Conforme a literatura existente, uma das principais restrições é a dependência de recursos tecnológicos avançados, que podem não estar disponíveis em todos os contextos educacionais, especialmente em regiões menos desenvolvidas. Além disso, a eficácia da integração tecnológica pode variar significativamente dependendo da formação e da disposição dos professores para adaptarem suas metodologias pedagógicas, como discutido por Santos *et al.* (2023).

Algumas descobertas inesperadas surgiram durante o estudo, como a resistência inicial de alguns educadores à implementação de novas tecnologias. Esse resultado pode ser explicado pela falta de formação específica que capacite os professores a utilizarem eficazmente estas

ferramentas, um aspecto já destacado por pesquisadores anteriores que enfatizam a necessidade de treinamento e desenvolvimento profissional contínuo para os educadores na área de tecnologias educacionais.

Com base nos resultados obtidos e nas limitações identificadas, sugere-se que pesquisas futuras se concentrem em desenvolver estratégias para a formação de professores no uso de tecnologias educacionais, assim como investigar a implementação dessas ferramentas em ambientes com recursos limitados. Além disso, seria benéfico explorar mais a fundo como as variáveis socioculturais podem influenciar a eficácia das tecnologias educacionais, a fim de adaptar as práticas de ensino para atender a uma gama ainda mais diversa de necessidades educacionais.

Assim, este estudo não apenas contribui para o corpo de conhecimento existente, mas também estabelece uma base sólida para futuras investigações que possam expandir ainda mais a compreensão e aplicação de tecnologias educacionais na prática pedagógica.

Conclusão

O presente estudo teve como objetivo investigar o impacto das ferramentas tecnológicas no desenvolvimento cognitivo dos alunos, com foco na utilização de *games* e robótica educacional. As perguntas levantadas inicialmente foram respondidas de maneira coerente ao longo da pesquisa, demonstrando como essas tecnologias podem ser integradas ao ambiente educacional para melhorar o engajamento e a eficácia do aprendizado.

Os objetivos da pesquisa foram alcançados com sucesso. Primeiro, foi verificado que a utilização de *games* educativos não só moderniza o processo de ensino e aprendizagem, mas também atrai os alunos para uma participação ativa na construção do conhecimento. Em segundo lugar, a robótica educacional se mostrou uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de habilidades críticas, como pensamento lógico e resolução de problemas. Estes resultados confirmam que as ferramentas tecnológicas, quando utilizadas de forma estratégica, podem transformar significativamente as práticas pedagógicas tradicionais.

Entre as principais conclusões do estudo, destaca-se que a integração de tecnologias como *games* e robótica não apenas mantém a atenção dos alunos, mas também promove um aprendizado mais profundo e significativo. Essa abordagem facilita a personalização do ensino, permitindo que os alunos avancem no seu próprio ritmo e conforme suas

necessidades específicas. Além disso, a formação contínua dos professores é essencial para a implementação eficaz dessas tecnologias, uma vez que sua disposição e capacitação influenciam diretamente os resultados obtidos.

Para pesquisas futuras, este estudo deixa vários apontamentos. Em primeiro lugar, há a necessidade de investigar mais profundamente como as variáveis socioculturais influenciam a eficácia das tecnologias educacionais. Além disso, é crucial desenvolver e implementar estratégias de formação para professores que sejam específicas para o uso de tecnologias educacionais. Pesquisas adicionais também devem explorar a aplicação dessas tecnologias em contextos com recursos limitados, garantindo que todos os alunos possam se beneficiar das inovações tecnológicas no campo da educação.

Em suma, este estudo contribui para o corpo de conhecimento existente ao demonstrar o valor das ferramentas tecnológicas na educação e ao oferecer direções claras para futuras investigações. A integração bem-sucedida dessas tecnologias no ambiente educacional não apenas enriquece a experiência de aprendizagem, mas também prepara os alunos para os desafios do mundo moderno, promovendo um desenvolvimento cognitivo sustentável.

Referências

- AMARAL, A. L. N.; GUERRA, L. B. (2022). **Neurociência e Educação: olhando para o futuro da aprendizagem**. Brasília: SESI/DN. Recuperado de: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/24/33/24331119-5631-42c0-b141-9821064c820c/neurociencia_e_educacao_2022.pdf. Acesso em: 07 jul. 2024.
- BOCCATO, V. R. C. (2006). **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. Revista Odontológica de Universidade Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274. Recuperado de: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>. Acesso em: 03 jul. 2024.
- CHITOLINA, R. F.; NORONHA, F. P. T.; BACKES, L. (2016). **A Robótica Educacional como tecnologia potencializadora da aprendizagem: das ciências da natureza às ciências da computação**. *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 9, n. 2, p. 56-65. Recuperado de: <https://periodicos.ufsm.br/Educacao/article/view/23988>. Acesso em: 07

jul. 2024.

FERREIRA, J. de L.; CORRÊA, B. L. de P.G.; TORRES, P. L. **O uso pedagógico da rede social Facebook.** In: TORRES, P. L.; WAGNER, P. R. (Org.). *Redes Sociais e Educação: desafios contemporâneos / comunidade virtual de aprendizagem.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p.1181.

FREGNI, F. **Critical thinking in teaching and learning: the nonintuitive new science of effective learning.** Edição Kindle, 2019, pp.27, 54.

SANTANA, A. C. de A.; PINTO, E. A.; MEIRELES, M. L. B.; OLIVEIRA, M. de; MUNHOZ, R. F.; GUERRA, R. S. Educação & TDIC'S democratização, inclusão digital e o exercício pleno da cidadania. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 10, p. 2084–2106, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i10.2748. Recuperado de: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/2748>. Acesso em: 07 jul. 2024.

SANTOS, L. A. da S.; TAVARES, A. M. B. do N.; de SOUZA, I. A. R.; MARTINS NETO, A. V.; ALVES, C. M. **Neurociência e Aprendizagem: breves notas derivadas de evidências neurocientíficas.** *Revista FOCO*, v. 16, n. 9, e3207. 2023. Recuperado em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n9-193>. Acesso em: 07 jul. 2024. p. 45-60