

APRENDIZAGEM DIGITAL E NEUROCIÊNCIA

DIGITAL LEARNING AND NEUROSCIENCE

Daniel Pinheiro da Silva

Universidad de La Integración de Las Américas, Paraguai

Elizete Garcia Toledo

Faculdade UNINA, Brasil

Zelenice Inês Simonetto Girardi

MUST University, Estados Unidos

Élida de Sousa Pinheiro Aparecido

MUST University, Estados Unidos

Flávia Rodrigues de Assis

MUST University, Estados Unidos

DOI: <https://doi.org/10.46550/wm6b1t20>

Publicado em: 03.03.2026

RESUMO: O artigo analisou a relação entre neurociência, tecnologia e educação, com o objetivo de investigar como a compreensão dos processos cerebrais auxiliou a integração de recursos digitais no contexto educacional, contribuindo para práticas pedagógicas mais significativas e inovadoras. O tema mostrou-se relevante ao evidenciar que a neurociência, ao explicar fenômenos como a plasticidade neural e os mecanismos de formação da memória, ofereceu subsídios para repensar estratégias de ensino, possibilitando maior engajamento e efetividade no processo de aprendizagem. Além disso, a discussão contemplou o papel da tecnologia na educação, destacando suas contribuições para a diversificação de linguagens, a interação comunicativa e a construção colaborativa do conhecimento. A metodologia adotada configurou-se como pesquisa bibliográfica, fundamentada nos pressupostos de Santana e Narciso (2025), carac-



A Missioneira (ISSN 1518-0263) está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

terizada pelo levantamento, seleção e análise crítica de produções acadêmicas relacionadas ao objeto de estudo, permitindo identificar convergências e contrapontos entre diferentes referenciais teóricos. A análise foi organizada em uma seção principal e duas subseções: a primeira abordou o papel da neurociência na educação, ressaltando sua importância para a compreensão dos processos de aprendizagem; a segunda discutiu o impacto do uso da tecnologia no ensino; e a terceira analisou como a neurociência auxilia o uso das tecnologias, potencializando experiências educativas inovadoras. Concluiu-se que a articulação entre ciência e tecnologia se mostrou fundamental para a construção de práticas pedagógicas críticas, criativas e alinhadas às demandas contemporâneas, reforçando a necessidade de novas pesquisas sobre o tema.

PALAVRAS-CHAVE: Neurociência. Educação. Tecnologia. Aprendizagem. Prática docente.

ABSTRACT: The article analyzed the relationship between neuroscience, technology, and education, aiming to investigate how the understanding of brain processes supported the integration of digital resources into the educational context, contributing to more meaningful and innovative pedagogical practices. The topic proved relevant by showing that neuroscience, by explaining phenomena such as neural plasticity and memory formation mechanisms, provided foundations for rethinking teaching strategies, enabling greater engagement and effectiveness in the learning process. In addition, the discussion considered the role of technology in education, highlighting its contributions to the diversification of languages, communicative interaction, and the collaborative construction of knowledge. The methodology adopted was bibliographic research, based on the assumptions of Santana and Narciso (2025), characterized by the collection, selection, and critical analysis of academic works related to the object of study, which allowed the identification of convergences and contrasts among different theoretical frameworks. The analysis was organized into one main section and two subsections: the first addressed the role of neuroscience in education, emphasizing its importance for understanding learning processes; the second discussed the impact of technology use in teaching; and the third examined how neuroscience supports the use of technologies, enhancing innovative educational experiences. It was concluded that the articulation between science and technology proved essential for

building pedagogical practices that are critical, creative, and aligned with contemporary demands, reinforcing the need for further research on the subject.

KEYWORDS: Neuroscience. Education. Technology. Learning. Teaching practice.

1 Introdução

A relação entre neurociência, tecnologia e educação constituiu-se como um campo de crescente interesse acadêmico e científico, especialmente diante das transformações sociais e cognitivas que caracterizam o século XXI. O avanço dos estudos sobre o funcionamento cerebral tem possibilitado compreender de maneira mais precisa os mecanismos da aprendizagem, da memória e da atenção, o que repercute diretamente nas metodologias de ensino. Ao mesmo tempo, a expansão das tecnologias digitais trouxe novas formas de interação e acesso ao conhecimento, exigindo que a prática pedagógica se adapte a essa realidade marcada pela inovação e pela conectividade. Nesse cenário, torna-se essencial refletir sobre como a neurociência pode fundamentar o uso crítico das tecnologias em sala de aula, de modo a potencializar aprendizagens significativas e duradouras.

O objetivo central da investigação consiste em investigar como a compreensão dos processos cerebrais auxiliou a integração de recursos digitais no contexto educacional, contribuindo para práticas pedagógicas mais significativas e inovadoras. A questão norteadora que guia a pesquisa é: ‘de que maneira a neurociência pode oferecer fundamentos para a integração das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem?’ A relevância do tema encontra-se na possibilidade de aproximar ciência e prática pe-

dagógica, promovendo um diálogo capaz de superar tanto visões reducionistas quanto aplicações superficiais das inovações tecnológicas no contexto escolar.

A metodologia adotada configura-se como pesquisa bibliográfica, conforme os pressupostos de Santana e Narciso (2025), que a definem como um processo sistemático de levantamento, seleção e análise de produções acadêmicas pertinentes ao objeto de estudo. A técnica de análise aplicada é de caráter qualitativo e interpretativo, permitindo identificar convergências e divergências entre diferentes autores e correntes teóricas. Os dados foram coletados a partir de artigos científicos, livros e periódicos especializados, priorizando materiais que tratam da interface entre neurociência e tecnologia no campo educacional.

Dessa forma, a estrutura do artigo organiza-se em uma seção principal e duas subseções. A seção inicial apresenta o papel da neurociência na educação, ressaltando sua contribuição para a compreensão dos processos cognitivos e de aprendizagem. Em seguida, a primeira subseção discute o impacto do uso das tecnologias no ambiente escolar, destacando exemplos e vantagens de sua aplicação. Por fim, a segunda subseção aborda como a neurociência auxilia a utilização das tecnologias educacionais, apontando ganhos, possibilidades e limites dessa integração.

Portanto, a análise proposta busca oferecer subsídios teóricos que fortaleçam a prática docente e contribuam para o desenvolvimento de uma educação crítica, inovadora e alinhada às demandas contemporâneas. Essa reflexão não se limita a apontar caminhos para a utilização de recursos digitais ou para a compreensão dos processos cerebrais, mas pretende evidenciar como a articulação entre ciência e tecnologia pode gerar transformações

profundas no ambiente escolar. Nesse sentido, a investigação coloca em evidência a importância da mediação docente, da intencionalidade pedagógica e da formação contínua dos educadores, elementos indispensáveis para que a integração entre neurociência e tecnologia se concretize de forma efetiva.

2 A contribuição da neurociência para a educação

O avanço da neurociência, especialmente a partir do final do século XX, trouxe novas perspectivas para a compreensão dos processos de aprendizagem. A chamada neuroeducação surge como um campo interdisciplinar que aproxima as descobertas sobre o funcionamento cerebral das práticas pedagógicas, permitindo repensar estratégias de ensino mais adequadas às necessidades cognitivas e emocionais dos estudantes. De acordo com Fernandes *et al.*,

[...] na atualidade, o avanço dos estudos nas neurociências alcança a área da educação – neurociência do aprendizado ou neuroeducação. Importantes autores, como Damásio (1996), Yzquierdo (2010) e Herculano-Houzel (2009), falam de aspectos da memória, da aprendizagem e da indissociável relação corpo-mente para o desenvolvimento e aprendizagem do sujeito (Fernandes, *et al.*, 2015, p. 396).

Assim, evidencia-se que a neurociência fornece um alicerce teórico para compreender a complexidade dos processos mentais envolvidos na construção do conhecimento. Essa base permite reconhecer que aprender não se resume à simples memorização de conteúdos, mas envolve múltiplas dimensões, como a atenção, a motivação, a emoção e a interação social, todas interligadas ao funcionamento cerebral.

Além disso, a integração de novas tecnologias, como os exames de Ressonância Magnética Funcional (fMRI), reforça a relevância da neurociência no campo educacional. Fernandes *et al.* explicam que tais técnicas “permitem monitorar o cérebro em funcionamento e observar as diferentes áreas cerebrais que se ativam na execução de tarefas cognitivas” (Fernandes, *et al.*, 2015, p. 396). Esse avanço não apenas aprofunda a compreensão sobre como se dá a aprendizagem, mas também possibilita a identificação de práticas pedagógicas mais eficazes, adaptadas à diversidade de modos como cada indivíduo processa informações.

Entretanto, embora as descobertas neurocientíficas tenham ampliado a compreensão dos mecanismos de memória e atenção, a transposição desses saberes para a sala de aula não ocorre de maneira imediata. Costa observa que “os estudos neurocientíficos evidenciam também que, por mais que utilizemos o cérebro a todo momento, inclusive nas horas de sono, pensar de forma crítico-reflexiva é desafiador, pois exige recursos cognitivos extras, que mentalmente cansam e demoram para ocorrer” (Costa, 2023, p. 6). Essa constatação aponta que a aprendizagem não é um processo linear ou simples, mas demanda esforço e condições específicas para ocorrer de forma significativa.

Nesse sentido, cabe ressaltar que estratégias didáticas bem planejadas podem atenuar tais dificuldades. Ainda segundo Costa, “existem estratégias didáticas, especialmente relacionadas à motivação e à solução de problemas, que são capazes de aumentar o interesse e os níveis de satisfação dos estudantes diante do que aprendem, potencializando a aprendizagem” (Costa, 2023, p. 6). Portanto, compreende-se que a neurociência, ao mesmo tempo em que revela a complexidade do funcionamento cerebral, oferece

subsídios práticos para a construção de métodos pedagógicos que considerem fatores motivacionais e emocionais no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, percebe-se que enquanto Fernandes *et al.*, (2015) destacam os avanços científicos e tecnológicos que ampliam a compreensão dos processos mentais, Costa (2023) enfatiza a necessidade de traduzir esses conhecimentos em estratégias didáticas que favoreçam o desenvolvimento da criticidade e do engajamento dos estudantes. Se, por um lado, a neurociência amplia o entendimento sobre o funcionamento do cérebro humano, por outro, sua efetiva contribuição depende da articulação entre pesquisa científica e práticas pedagógicas contextualizadas.

2.1 A tecnologia como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem

O uso da tecnologia no ambiente educacional configura-se como um dos elementos centrais das transformações ocorridas no século XXI. Longe de se restringir a um mero recurso auxiliar, as tecnologias digitais assumem papel ativo na mediação entre estudantes e conhecimento, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Silva e Nicodem destacam que

[...] as tecnologias tornam as aulas mais atrativas, porque os alunos prestam mais atenção, também para fortalecer a aprendizagem com diferentes recursos. Os alunos têm uma visualização e melhor compreensão do conteúdo, pois, as tecnologias possibilitam a visualização dos objetos de estudo auxiliam e muito a aprendizagem dos alunos (Silva & Nicodem, 2021, p. 11).

Essa afirmação revela que o impacto das ferramentas digitais não se limita ao aspecto motivacional, mas também favorece a

compreensão conceitual ao proporcionar maior clareza e concretude no estudo de conteúdos abstratos. Por meio de simulações, vídeos explicativos, jogos digitais e recursos audiovisuais interativos, torna-se possível aproximar conceitos complexos da realidade dos estudantes, transformando-os em experiências mais palpáveis e compreensíveis.

Além disso, é necessário considerar que as tecnologias digitais favorecem não apenas a retenção de informações, mas também a criação de um espaço colaborativo de construção do conhecimento. Ao permitir a comunicação síncrona e assíncrona entre professores e estudantes, as ferramentas digitais criam oportunidades de interação que extrapolam os limites físicos da sala de aula. Nesse ponto, Testa e Stentzler exemplificam como a internet impactou o acesso à informação. Eles apontam que “via internet, temos acesso, por exemplo, a inúmeros livros (*e-books*), bases de dados de artigos científicos e diversos tipos de informação (científica ou não) sobre os mais variados assuntos” (Testa & Stentzler, 2022, p. 11). Essa perspectiva amplia a compreensão sobre a relevância das tecnologias, uma vez que evidencia o potencial de democratização do conhecimento e a pluralidade de fontes disponíveis para os estudantes.

Portanto, se por um lado Silva e Nicodem (2021) ressaltam os ganhos em atratividade e melhor visualização de conteúdos, Testa e Stentzler (2022) enfatiza a ampliação do acesso à informação e a diversidade de interações mediadas pela internet. Em conjunto, essas análises demonstram que o papel da tecnologia na educação transcende a função de instrumento didático, firmando-se como um eixo estruturante do processo formativo contemporâneo. Entretanto, para que esse potencial se converta em ganhos

reais, é indispensável que as práticas pedagógicas estejam fundamentadas em planejamento crítico e intencionalidade, evitando a utilização meramente técnica ou acrítica dos recursos digitais.

2.2 Neurociência e tecnologia: conexões para a aprendizagem

A relação entre neurociência e tecnologia revela-se cada vez mais significativa para a educação contemporânea, uma vez que ambas contribuem para repensar metodologias e estratégias pedagógicas. A compreensão de como o cérebro aprende, aliada às potencialidades das ferramentas digitais, abre espaço para a construção de práticas que favoreçam aprendizagens mais eficazes e duradouras. De acordo com Santos, Reszka e Borba, “a integração da tecnologia na educação, mediada pela compreensão neurocientífica, sugere que os métodos tradicionais de ensino precisam ser reavaliados e, em muitos casos, reformulados” (Santos, Reszka & Borba, 2021, n.p). Essa perspectiva demonstra que a simples inserção de dispositivos digitais não é suficiente: é necessário que sua utilização seja sustentada por referenciais científicos que expliquem como os estímulos são processados no cérebro.

Nesse contexto, os mesmos autores destacam que

[...] a utilização de recursos digitais pode facilitar a exploração dos conteúdos de diferentes formas, atendendo às necessidades individuais de cada aluno. Além disso, a interação constante com a tecnologia promove a formação de novas sinapses, reforçando a plasticidade neural e aprimorando as capacidades cognitivas (Santos, Reszka & Borba, 2021, n.p).

Assim, a neurociência fornece uma base para compreender por que determinados recursos digitais, como jogos educativos,

simulações interativas e ambientes virtuais, conseguem estimular tanto o engajamento quanto a retenção de informações. Isso ocorre porque tais ferramentas exploram múltiplos canais sensoriais e demandam processos cognitivos complexos, como atenção sustentada, memória de trabalho e tomada de decisão, o que favorece a ativação de diferentes áreas cerebrais.

Por outro lado, investigações realizadas por Pessoa, Botinha e Costa apontam que “os neurotransmissores do cérebro são estimulados pelo uso de tecnologias digitais de informação e comunicação” (Pessoa, Botinha e Costa, 2018, n.p), o que demonstra que a interação com esses recursos não apenas favorece a aprendizagem, mas também pode impactar processos emocionais e motivacionais. Essa constatação amplia o debate ao sugerir que o uso pedagógico da tecnologia deve considerar não apenas o aspecto cognitivo, mas também os efeitos emocionais que influenciam a disposição dos estudantes para aprender.

Em complemento, os mesmos autores ainda observaram “como os princípios da neurociência são utilizados no processo de ensino a partir da perspectiva de professores e tutores a distância” (Pessoa, Botinha e Costa, 2018, n.p). Esse olhar evidencia que a mediação docente, ao ser apoiada por conhecimentos neurocientíficos, pode potencializar os efeitos positivos do uso de tecnologias no ensino, especialmente em contextos mediados digitalmente. Assim, enquanto Santos, Reszka e Borba (2021) defendem a necessidade de reformulação dos métodos tradicionais, Pessoa, Botinha e Costa (2018) ressaltam a influência neuroquímica da tecnologia no cérebro, e destacam a importância do papel docente nesse processo.

Portanto, o diálogo entre esses referenciais demonstra que a integração entre neurociência e tecnologia não se limita a reforçar a dimensão técnica da educação, mas promove uma visão mais ampla, que abrange aspectos cognitivos, emocionais e metodológicos. A partir dessa articulação, compreende-se que a construção de práticas pedagógicas inovadoras depende tanto da compreensão científica sobre o funcionamento cerebral quanto da capacidade de o professor transformar os recursos digitais em experiências educativas críticas, inclusivas e significativas.

3 Considerações finais

A análise desenvolvida ao longo deste artigo possibilitou compreender de maneira ampla a relação entre neurociência, tecnologia e educação, evidenciando como esses campos se articulam para transformar o processo de ensino-aprendizagem. O objetivo de investigar o papel da neurociência na educação foi plenamente atendido ao demonstrar que o conhecimento sobre o funcionamento do cérebro, aliado ao conceito de plasticidade neural, oferece subsídios teóricos relevantes para a elaboração de práticas pedagógicas mais eficazes e inovadoras. Do mesmo modo, o estudo destacou o papel fundamental das tecnologias digitais como instrumentos capazes de ampliar as possibilidades de comunicação, favorecer a compreensão de conteúdos abstratos e promover maior engajamento dos estudantes. Ademais, foi analisado como a neurociência auxilia o uso das tecnologias no contexto educacional, fornecendo uma base científica para explicar os efeitos positivos que recursos digitais, quando bem utilizados, podem exercer sobre a motivação, a retenção e o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais.

Além disso, ficou evidente que a integração entre neurociência e tecnologia não pode ocorrer de forma isolada ou descontextualizada, mas requer a mediação crítica e intencional do docente, que assume papel central na articulação entre teoria e prática. O artigo demonstrou que a adoção de metodologias apoiadas em evidências neurocientíficas e sustentadas por recursos digitais exige planejamento pedagógico, atualização constante e a capacidade de adaptar estratégias às necessidades específicas dos alunos. Conclui-se, portanto, que a educação contemporânea demanda um equilíbrio entre inovação tecnológica e fundamentação científica, de modo a formar sujeitos críticos, criativos e preparados para os desafios do século XXI. Assim, estimula-se que mais pesquisas sejam feitas sobre esse assunto, a fim de aprofundar os referenciais teóricos, explorar novas metodologias e contribuir para o fortalecimento de práticas educativas inclusivas, críticas e transformadoras.

Referências

COSTA, R. L. S. Neurociência e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 28, p. e280010, 2023.

FERNANDES, P. R. C.; MUNIZ, M.; MOURÃO-CARVALHAL, M. I.; DANTAS, P. M. S. Contribuições da neurociência para a educação: o corpo em movimento e a aprendizagem. **Motricidade**, v. 11, n. 3, p. 391402, 2015.

PESSOA, G. P.; BOTINHA, R. M.; COSTA, F. de J. O ensino na era da informação: um olhar a partir da neurociência. **Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**, v. 6, n. 4, 672-679, 2018.

SANTANA, A. C. de A.; NARCISO, R. Pilares da pesquisa educacional: autores e metodologias científicas em destaque. **ARACÊ**, v. 7, n. 1, p. 1577-1590, 2025.

SANTOS, V. Z.; RESZKA, M. de F.; BORBA, E. Z. Educar na era digital: Processos de ensinagem com os nativos digitais. **Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)**, v. 14, n. 3, p. 421-436, 2021.

SILVA, E. A.; NICODEM, M. F. (2021). O uso das tecnologias na educação: Uma reflexão necessária. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 956-970.

TESTA, A. P. M.; STENTZLER, M. P. Tecnologias digitais na educação: reflexões sobre ensino e aprendizagem em tempos de pandemia. **Revista Thema**, v. 19 (Esp.), p. 1-15, 2022.