REVISTA TÓPICOS

EDUCAÇÃO E NEUROCIÊNCIA: EXPLORAÇÕES E IMPLEMENTAÇÕES NO APRENDIZADO

DOI: 10.5281/zenodo.16897834

Paula Fernanda da Rocha Malaguti¹

Micael Campos da Silva²

Francisco Damião Bezerra³

RESUMO

Compreender os processos cerebrais envolvidos na aprendizagem pode revolucionar a educação. A neurociência é o campo de estudo que visa entender como o sistema nervoso é constituído e se comporta, incluindo o entendimento de como o processo de aprendizagem acontece. Assim, vários pressupostos da neurociência podem ser de interesse e de aplicabilidade no contexto educacional. Diante disso, questiona-se: “Quais conhecimentos advindos da neurociência podem ser utilizados para que os educadores possam planejar e executar ações pedagógicas de maneira a aprimorar a aquisição de conhecimentos por parte dos alunos?”. O objetivo geral dessa pesquisa bibliográfica foi investigar as contribuições da neurociência para o ensino, a partir de artigos disponíveis de forma integral na base de dados Google Acadêmico. A busca foi realizada selecionando-se o período entre os anos de 2019 a 2024, a linguagem em português e inglês, através das palavras chave: “educação”, “neurociência”, “processo de ensino

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

aprendizagem”, “ensino” e “tecnologias”. Os artigos selecionados com a pesquisa bibliográfica destacam que a neurociência pode guiar a criação de estratégias pedagógicas eficazes, adaptadas às características individuais dos alunos, otimizando o aprendizado. Sendo assim, torna-se importante aos educadores terem acesso aos conceitos e indícios trazidos pela neurociência referentes a como o processo de aprendizagem acontece a nível cerebral.

Palavras-chave: Educação. Neurociência. Processo de ensino aprendizagem. Ensino. Tecnologias.

ABSTRACT

Understanding the brain processes involved in learning could revolutionize education. Neuroscience is the field of study that aims to understand how the nervous system is constituted and behaves, including understanding how the learning process happens. Thus, several neuroscience assumptions may be of interest and applicability in the educational context. In view of this, the question arises: “What knowledge from neuroscience can be used so that educators can plan and execute pedagogical actions in order to improve the acquisition of knowledge by students?” The general objective of this bibliographical research was to investigate the contributions of neuroscience to teaching, based on articles available in full in the Google Scholar database. The search was carried out by selecting the period between the years 2019 and 2024, the language in Portuguese and English, using the key words: “education”, “neuroscience”, “teaching-learning process”, “teaching” and “technologies”. The articles selected with bibliographical research highlight that neuroscience can guide the creation of effective pedagogical strategies, adapted to the individual characteristics of students, optimizing

REVISTA TÓPICOS

learning. Therefore, it is important for educators to have access to the concepts and evidence brought by neuroscience regarding how the learning process happens at the brain level.

Keywords: Education. Neuroscience. Teaching-learning process. Teaching. Technologies.

1 Introdução

Transformar o ensino em conhecimento prático para os alunos é o objetivo final da prática pedagógica. Para alcançar esse objetivo, é fundamental que os educadores reconheçam que o aprendizado é um processo multifacetado influenciado por vários fatores. Entre esses, destacam-se o ambiente de aprendizado, o envolvimento emocional e a motivação dos estudantes, as estratégias pedagógicas aplicadas, o papel do professor como mentor e facilitador, a interação e colaboração entre os colegas, e o apoio externo, como o suporte familiar e os recursos educacionais acessíveis. As atividades cerebrais e neurais também são fundamentais para entender como ocorre o aprendizado humano (Bartelle & Neto, 2019).

A neurociência, ao estudar o funcionamento, o desenvolvimento e a organização do sistema nervoso, pode oferecer valiosas contribuições ao ambiente educacional. Utilizando os novos conhecimentos dessa ciência, os educadores têm a oportunidade de criar abordagens pedagógicas mais eficazes, capazes de promover uma aprendizagem significativa e eficiente para os alunos (Bartelle & Neto, 2019).

REVISTA TÓPICOS

Compreender o funcionamento do pensamento e a fixação do aprendizado nas conexões neurais possibilita o desenvolvimento de técnicas educativas mais eficazes. A neurociência aplicada à educação se propõe a descobrir formas eficientes de facilitar o ensino, proporcionando melhores chances de aprendizado (Grossi & Borja, 2016).

Dessa forma, surge a pergunta: de que maneira os conhecimentos da neurociência podem contribuir para a educação ao entender o processo de ensino-aprendizagem e promovendo seu aprimoramento? Este estudo procurou responder a essa questão por meio de uma revisão bibliográfica, identificando o que a literatura relata sobre as contribuições da neurociência para a educação. Além disso, a pesquisa introduz brevemente o impacto das tecnologias digitais, presentes na sociedade moderna, sobre a neurociência no contexto do ensino-aprendizagem. A análise revisou artigos científicos publicados entre 2019 e 2024, em português e inglês, no Google Acadêmico, com foco em termos como “educação”, “neurociência”, “processo de ensino aprendizagem”, “ensino” e “tecnologias”.

O estudo começou com uma introdução aos conceitos básicos da neurociência e sua relevância para a educação. Seguiu-se com a análise de como a neurociência pode influenciar o uso de tecnologias e seu impacto nas atividades neurais, integrando esses fatores ao processo de ensino-aprendizagem. Finalmente, as conclusões foram delineadas, apoiadas pelas reflexões e achados da pesquisa bibliográfica.

2 Potencializando o Ensino com a Neurociência

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

De forma ampla, as tecnologias emergentes no campo educacional representam um conjunto de inovações que, ao mesmo tempo, refletem uma evolução histórica e impõem novos desafios às práticas pedagógicas, exigindo uma adaptação contínua de currículos, metodologias e processos de gestão escolar. Conforme destacam Anjos et al. (2024), trata-se de um movimento que abarca desde a inserção gradual das tecnologias digitais até o uso de recursos avançados, como a inteligência artificial e a robótica educacional, ampliando as possibilidades de personalização do ensino e de construção de competências alinhadas às demandas do século XXI (Freires et al., 2024). A integração desses recursos à gestão e à prática docente, como evidenciam Freires, Pereira, Vieira, Theobald e Nunes (2024), requer tanto a reorganização das estruturas escolares quanto a promoção de estratégias interdisciplinares capazes de articular saberes e estimular a criatividade, conforme reforçado por Teles et al. (2025).

Além disso, o avanço das metodologias ativas na era digital, analisado por Pereira, Freires, Silva, Nunes e Goularte (2024), mostra que a inovação pedagógica demanda também reflexão crítica sobre seus impactos sociais e éticos, como discutido por Freires (2023) e por Freires, Silva, Sales, Lima, Santos, Santiago, Silva, Martins, Vale, Damasceno e Soares (2024), que apontam para a necessidade de compreender as implicações históricas, sociais e culturais dessas transformações (Freires, Costa & Araújo Júnior, 2023). Assim, as tecnologias emergentes não se configuram apenas como ferramentas, mas como catalisadoras de mudanças estruturais e epistemológicas no ensino, redefinindo o papel da escola e dos educadores diante de um cenário global em constante mutação.

REVISTA TÓPICOS

O sistema nervoso, com sua estrutura sofisticada, permite a recepção e o processamento dos estímulos ambientais, resultando em respostas organizadas. Entender essa estrutura é essencial para compreender como se desenvolvem os processos de pensamento e aprendizagem, que são únicos para cada pessoa. Dos neurônios aos circuitos mais complexos, cada componente tem uma função específica em nossa interação com o mundo. Estudar esses mecanismos nos permite entender melhor as diferenças individuais na forma como aprendemos. A neurociência, como campo de estudo, foca-se no sistema nervoso, explorando sua estrutura e funcionamento (Grossi & Borja, 2016).

Também referida como neurodidática, a neuroeducação é a combinação entre a neurociência e a educação. Essa integração é crucial para compreender como os processos de ensino se traduzem em aprendizagem eficaz. Estudando os mecanismos cerebrais que envolvem a aprendizagem e a memória, e os efeitos da genética, do ambiente, das emoções e da idade na capacidade de aprender, a neurociência oferece percepções valiosas que podem ser aplicadas em estratégias educacionais. Reconhecendo que cada pessoa tem maneiras únicas de pensar e aprender, baseadas em seus padrões individuais de inteligência, é possível desenvolver abordagens pedagógicas que melhor atendam às necessidades dos alunos e potencializem seu aprendizado (Bartelle & Neto, 2019).

A seguir iremos abordar pressupostos da neurociência, no contexto da neuroeducação, refletindo sobre o impacto nas estratégias educacionais. Programar o cérebro para gerar respostas produtivas pode ser feito de forma

REVISTA TÓPICOS

eficaz através do uso do sistema de recompensa. Este sistema envolve uma rede de estruturas cerebrais que indicam a execução correta de ações, como atingir um objetivo. Quando o sistema de recompensa é ativado, neurotransmissores enviam mensagens que criam uma motivação para buscar resultados. Isso coloca o cérebro em um estado que favorece o aprendizado, encorajando a continuidade da resposta aos estímulos. Em essência, ao explorar o sistema de recompensa, podemos estabelecer um ambiente no qual o cérebro se sente incentivado e preparado para aprender e se desenvolver a partir de suas experiências (Cardoso & Queiroz, 2019).

Cardoso e Queiroz (2019) complementam:

Sem emoção, a aprendizagem efetiva a longo prazo torna-se inexistente. Os ambientes de aprendizagem devem ser ricos em estímulos e motivação a fim de que ocorra a extensão do conhecimento metacognitivo. Os processos somáticos (emoções) ativam as memórias de longo prazo, além de auxiliar na construção da expansão de conhecimento (Cardoso & Queiroz, 2019, p. 32)

REVISTA TÓPICOS

O sistema nervoso possui a incrível capacidade de neuroplasticidade, que permite a ele mudar sua estrutura em resposta a várias experiências e novas condições às quais o indivíduo se adapta. Quando somos constantemente expostos a diferentes estímulos, nosso cérebro reconfigura suas atividades para se adequar às novas demandas. Esta característica refere-se à habilidade do sistema nervoso central de alterar suas operações e reorganizar sua estrutura. Diante de novos tópicos de estudo, nosso cérebro é estimulado a absorver esses conceitos e formar redes neurais que facilitam a incorporação dessas novas informações (Bartelle & Neto, 2019). Para Cardoso e Queiroz (2019):

A neuroplasticidade atinge seu auge durante a infância, tornando esse período crucial para o desenvolvimento cognitivo, motor e afetivo. Portanto, é essencial que os educadores da educação infantil criem um ambiente repleto de estímulos variados que incentivem a formação de novas conexões sinápticas. Estes estímulos não só promovem o pleno desenvolvimento do aluno, mas também potencializam sua capacidade de aprendizado.

Apesar de a plasticidade cerebral diminuir com o passar dos anos e ser menos intensa na fase adulta, ela continua ativa. O cérebro continua a se adaptar e reorganizar em resposta a novas experiências e aprendizagens, graças à sua capacidade inerente de neuroplasticidade (Cardoso & Queiroz, 2019, p. 32).

A relação entre aprendizagem, memória e emoções é um princípio fundamental na neurociência, especialmente quando são ativadas juntas no processo educativo. Memória e aprendizado são vitais para o sistema

REVISTA TÓPICOS

nervoso humano, com memórias bem consolidadas tendendo a ser duradouras, enquanto aquelas que não se solidificam são facilmente esquecidas. A neurociência vê a memória como um elemento crucial para uma aprendizagem significativa, o que é oposto a métodos de ensino baseados em memorização mecânica e sem contexto.

O ambiente de aprendizagem também é de extrema importância. Um ambiente rico em estímulos positivos pode aumentar a autoestima, fomentar o raciocínio e fortalecer as conexões neurais, promovendo a criação de memórias de longo prazo. Portanto, criar um ambiente de aprendizagem estimulante é essencial para uma prática pedagógica eficaz. Estratégias como o uso de filmes, música, debates e discussões em redes sociais são valiosas para enriquecer a experiência educacional dos alunos. (Cardoso & Queiroz, 2019).

À medida que vivemos novas experiências, nosso cérebro se ajusta fisiológica e estruturalmente. A neurociência aplicada à educação busca demonstrar aos educadores que cada indivíduo tem uma maneira única de aprender, devido às suas diferenças intrínsecas. Como resultado, fica claro que um método de ensino singular não é eficaz para todos os alunos. Portanto, é crucial implementar uma variedade de estratégias de ensino, utilizando recursos como vídeos, áudios, textos e imagens para acomodar as diferentes formas de aprendizagem (Grossi & Borja, 2016).

A aprendizagem é profundamente influenciada por fatores como emoção, motivação, atenção, plasticidade cerebral e memória, com os sentidos sendo os principais meios para esses processos. Quando múltiplos sistemas

REVISTA TÓPICOS

sensoriais são ativados simultaneamente, o cérebro processa as informações de maneira mais intensa e significativa. As conexões sinápticas se reforçam ao incorporar diversos estímulos sensoriais no aprendizado. Por exemplo, ao propor atividades psicomotoras para crianças da educação infantil acompanhadas de música, os sentidos da visão e audição são simultaneamente envolvidos, aumentando a atenção, equilíbrio e o entusiasmo (Cardoso & Queiroz, 2019).

Apesar da crescente relevância da neurociência para a compreensão da aprendizagem, muitos cursos de licenciatura ainda carecem de disciplinas que abordem essa temática fundamental em seus currículos. Entender os princípios básicos da neurociência é essencial para os educadores, uma vez que seu principal objetivo é facilitar a aprendizagem de seus alunos de maneira eficaz e eficiente. Nesse contexto Cardoso e Queiroz (2019) concluem:

Recomenda que o professor conheça a estrutura e o funcionamento do cérebro para adequar suas metodologias de ensino e conseqüentemente atingir uma educação efetiva. Coloca em pauta a necessidade da inserção dos conhecimentos neurocientíficos nas grades curriculares da formação de

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

*professores, visando otimizar a aprendizagem
(Cardoso & Queiroz, 2019, p.32).*

Conhecimentos sobre o funcionamento cerebral no processamento, armazenamento e recuperação de informações oferecem aos professores a capacidade de adaptar suas práticas pedagógicas às necessidades específicas de cada estudante. Incluir esses conhecimentos na formação docente pode melhorar substancialmente a qualidade do ensino e a eficácia do aprendizado. (Cardoso & Queiroz, 2019).

3 Neurociência e o Uso de Tecnologias Digitais no Ambiente Educacional

Com o progresso tecnológico e o acesso facilitado à internet, a sociedade está em constante adaptação às intervenções digitais. As formas de comunicação se tornaram mais rápidas e variadas, incluindo e-mails, chamadas telefônicas e mensagens instantâneas, o que tem provocado uma reorganização no comportamento do cérebro. Isso afeta tanto a maneira como pensamos quanto como agimos, e a educação não ficou de fora dessa transformação trazida pela era digital (Bartelle & Neto, 2019).

Quando se considera os pressupostos da neurociência citados anteriormente, percebe-se que as tecnologias digitais se configuram como potenciais ferramentas para aprimorar o processo de ensino aprendizagem.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Tecnologias digitais oferecem uma ampla gama de multimídias que podem ser combinadas com diferentes abordagens educacionais. Essa diversidade cria um ambiente rico em estímulos, essencial para a aprendizagem eficaz em todos os níveis de ensino. O cérebro humano, com sua propensão natural para gravuras e símbolos, responde fortemente a esses estímulos visuais e auditivos, facilmente acessíveis através de plataformas digitais. Filmes, músicas e imagens são fundamentais para a expansão da linguagem e dos estímulos neurais. Jogos digitais também servem como recursos valiosos, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas como memória, atenção e raciocínio (Cardoso & Queiroz, 2019). Para Bartelle e Neto (2019):

A diversidade e a riqueza das ferramentas digitais têm condições de proporcionar aos professores maneiras de oferecer um ensino que respeita os princípios da neurociência, atendendo cada vez mais as necessidades educativas dos alunos que possuem seu próprio tempo e forma de aprender (Bartelle & Neto, 2019, p.100)

REVISTA TÓPICOS

O sistema nervoso integra um mecanismo de recompensa que, ao ser positivamente estimulado, aciona a produção de dopamina nos centros de prazer, criando sensações agradáveis e incentivando o comportamento correspondente. Esse processo pode ser eficazmente aplicado na educação por meio de plataformas digitais que empregam rankings e recompensas. Um exemplo é a *Khan Academy*, que utiliza troféus virtuais e classificações para encorajar os estudantes a completar suas atividades educativas, promovendo uma experiência de aprendizado motivadora e envolvente (Grossi; Leroy & de Almeida, 2015).

O aprendizado dos estudantes é influenciado não só pelo ensino do professor, mas também pelos seus próprios padrões de inteligência, que variam de uma pessoa para outra. A personalização do ensino busca adaptar as estratégias pedagógicas para valorizar as habilidades e competências específicas de cada aluno. Esse objetivo se torna mais viável com o auxílio das tecnologias digitais, como em plataformas de ensino que utilizam inteligência artificial para fazer análises preditivas do desempenho e preferências dos estudantes, oferecendo materiais educacionais adaptados a cada perfil. (Grossi; Leroy & de Almeida, 2015).

4 Considerações finais

Com o objetivo de identificar as contribuições da neurociência para o contexto educacional, este estudo realizou uma extensa revisão bibliográfica. As evidências obtidas confirmam que as descobertas neurocientíficas fornecem insights profundos que podem ser aplicados para melhorar significativamente o ensino e a aprendizagem.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Aprofundar o entendimento dos processos cerebrais na aprendizagem permite o desenvolvimento de práticas educacionais que são mais eficazes e alinhadas às necessidades individuais dos estudantes. Estratégias que levam em conta fatores como emoção, motivação, atenção e plasticidade cerebral podem resultar em um ambiente de aprendizado mais rico e estimulante. Dessa forma, aplicar os achados da neurociência na educação pode otimizar o aprendizado e enriquecer a experiência educacional dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anjos, S. M. *et al.* (2024). Tecnologia na educação: Uma jornada pela evolução histórica, desafios atuais e perspectivas futuras. V.1, 1. Ed. Campos sales: Quipá.

Bartelle, L. B., & Neto, G. B. (2019). A Neurociência E A Educação Por Meio Das Tecnologias. *Revista Poiesis Pedagógica*, 17(1), 84-96.

Cardoso, M. A., & Queiroz, S. L. (2019). As contribuições da neurociência para a educação e a formação de professores: um diálogo necessário. *Cadernos da Pedagogia*, 12(24).

Freires , K. C. P., Pereira , R. N., Vieira , M. de J. da S., Theobald , A. A. de R. F., & Nunes, W. B. (2024). A integração das tecnologias digitais e da robótica educacional na gestão escolar: Um estudo bibliográfico comparativo entre anos iniciais e finais e a educação de jovens e adultos. *Lumen et Virtus*, 15(38), 1299-1325. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/levv15n38-083>. Acesso em: 27 jun. 2025.

REVISTA TÓPICOS

Freires, K. C. P. (2023). Reinventando a escola: repensando modelos e práticas educacionais diante das transformações sociais e tecnológicas contemporâneas.

Freires, K. C. P. *et al.* (2024). Reformulando o currículo escolar: Integrando habilidades do século XXI para preparar os alunos para os desafios futuros. *Revista fisio&terapia*, v. 28, p. 48-63. Disponível em: <https://revistaft.com.br/reformulando-o-curriculo-escolar-integrando-habilidades-do-seculo-xxi-para-preparar-os-alunos-para-os-desafios-futuros/>. Acesso em: 27 jun. 2025.

Freires, K. C. P.; Costa, C. B. S.; Araújo Júnior, E. A busca pela verdade: Uma revisão de literatura sobre as implicações histórico-sociais, conexões matemáticas e a concepção da teoria da árvore. 1. Ed. Iguatu: Quipá. V. 1. 60p. 2023.

Freires, K. C. P.; Silva, M. A.; Sales, F. O.; Lima, F. F.; Santos, J. S.; Santiago, E. C.; Silva, W. C.; Martins, P. A.; Vale, A. F.; Damasceno, M. V.; Soares, A. G. (2024). O impacto do uso da Inteligência Artificial nos processos de ensino e aprendizagem. In: *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.7-024>.

Grossi, M. G. R., & Borja, S. D. B. (2016). A neurociência e a educação e distância: um diálogo necessário. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 9(19), 87-102.

REVISTA TÓPICOS

Grossi, M. G. R., Leroy, F. S., & de Almeida, R. B. S. (2015). Neurociência: Contribuições e experiências nos diversos tipos de aprendizado. *Abakós*, 4(1), 34-50.

Pereira, R. N., Freires, K. C. P., Silva, M. C. da, Nunes, C. P., & Goularte, D. D. (2024). Transformações nas metodologias ativas na era digital: Analisando desafios, oportunidades e inovações no ensino e aprendizagem. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 16(10), e5732. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n10-009>. Acesso em: 27 jun. 2025.

Teles, J. F., Freires, K. C. P., Silva, M. C. da, Nascimento, E. A. do, Bitu, M. da C. V. D., Silva, D. B. da., Bezerra, F. D. (2025). Desenhando letras, contando histórias e criando formas: A potência da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica brasileira. *Interference a Journal of Audio Culture*, 11(2), 109–127. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2009-3578.2022v11n2p109-127>. Acesso em: 27 jun. 2025.

¹ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University.
E-mail: pmalaguti16@gmail.com

² Doutorando em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS). E-mail: freireskeven43@gmail.com

³ Doutorando em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS). E-mail: freireskeven43@gmail.com