

A NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: FUNDAMENTOS PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS TRANSFORMADORAS

DOI: 10.5281/zenodo.17749581

Claudia Maria Pimentel

Graduada em História pela Faculdade FUNESO e Pós-graduação em Ensino da História pela Universidade Rural de Pernambuco e Mestranda em Tecnologia Emergentes em Educação. Email: claudiapimentel16922@student.mustedu.com

RESUMO: A neurociência, enquanto ciência multidisciplinar que estuda o sistema nervoso, tem proporcionado contribuições significativas para a educação. Desde a identificação dos neurônios por Santiago Ramon y Cajal no século XIX até as descobertas mais recentes sobre plasticidade cerebral e memória, o conhecimento neurocientífico vem transformando práticas pedagógicas. Este trabalho, utilizando a metodologia de pesquisa bibliográfica, explora as interseções entre neurociência e educação, destacando como esses conhecimentos podem fundamentar estratégias mais eficazes para a aprendizagem. O estudo aborda subáreas como a neurociência cognitiva, que investiga os processos de memória, raciocínio e aprendizagem, e a plasticidade cerebral, enfatizando o papel dos estímulos no desenvolvimento cognitivo. Além disso, analisa como o uso de tecnologias digitais, aliado ao entendimento dos processos neurológicos, pode potencializar a formação de professores e criar ambientes educacionais inclusivos e dinâmicos. Ambientes de aprendizagem estimulantes e bem planejados são apontados como catalisadores para a formação de conexões neurais, o desenvolvimento da criatividade e a aquisição de novos conhecimentos. Por fim, destaca-se a importância da formação contínua de professores, que, munidos de conhecimentos neurocientíficos e tecnológicos, podem transformar o ensino, tornando-o mais alinhado às demandas do século XXI. O trabalho reforça a necessidade de integração interdisciplinar para promover uma educação mais significativa e centrada no desenvolvimento humano.

Palavras-chave: Neurociência Cognitiva. Plasticidade Cerebral. Educação e Tecnologia.

ABSTRACT: Neuroscience, as a multidisciplinary science that studies the nervous system, has provided significant contributions to education. From the identification of neurons by Santiago Ramon y Cajal in the 19th century to the most recent discoveries about brain plasticity and memory, neuroscientific knowledge has been transforming pedagogical practices. This work, using bibliographic research methodology, explores the intersections between neuroscience and education, highlighting how this knowledge can support more effective strategies for learning. The study addresses subareas such as cognitive neuroscience, which investigates memory, reasoning and learning processes, and brain plasticity, emphasizing the role of stimuli in cognitive development. Furthermore, it analyzes how the use of digital technologies, combined with the understanding of neurological processes, can enhance teacher training and create inclusive and dynamic educational environments. Stimulating and well-planned learning environments are seen as catalysts for the formation of neural connections, the development of creativity and the acquisition of new knowledge. Finally, the importance of continuous teacher training stands out, who, armed with neuroscientific and technological knowledge, can transform teaching, making it more aligned with the demands of the 21st century. The work reinforces the need for interdisciplinary integration to promote a more meaningful education centered on human development.

Keywords: Cognitive Neuroscience. Brain Plasticity. Education and Technology.

1 Introdução

A neurociência, área do conhecimento dedicada ao estudo do sistema nervoso central e suas diversas nuances, teve suas bases fundadas no final do século XIX com as descobertas de

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Santiago Ramon y Cajal, que identificou os neurônios e formulou a teoria neuronal (Oliveira, 2014). Ao longo das décadas, essa ciência expandiu-se de maneira significativa, integrando conhecimentos de disciplinas como psicologia, biologia e neurologia (Bartoszeck, 2007).

Nas últimas décadas, sua relação com a educação tem despertado o interesse de pesquisadores e educadores, proporcionando insights sobre como o cérebro processa informações, aprende e se adapta. Esse avanço possibilita a elaboração de práticas pedagógicas mais eficazes, que consideram a plasticidade cerebral, os processos de memória e a influência do ambiente no aprendizado, resultando em uma educação mais significativa e prazerosa para os alunos.

O presente estudo utiliza a metodologia de pesquisa bibliográfica para explorar a contribuição transformadora da neurociência na educação. A partir de uma análise crítica de fontes acadêmicas, buscou-se compreender como o conhecimento neurocientífico pode fundamentar e enriquecer práticas pedagógicas, auxiliando na criação de ambientes educacionais mais inclusivos e adaptados às demandas contemporâneas. Nesse sentido, este trabalho aborda subáreas como neurociência cognitiva, plasticidade cerebral e os impactos das tecnologias digitais na formação docente, propondo uma integração interdisciplinar para promover a aprendizagem e o desenvolvimento humano.

2 A NEUROCIÊNCIA E SUA CONTRIBUIÇÃO TRANSFORMADORA NA EDUCAÇÃO

A neurociência teve sua origem no final do século XIX, impulsionada pelas descobertas de Santiago Ramon y Cajal, que identificou os neurônios e formulou a teoria neuronal (Oliveira, 2014). Essa área do conhecimento dedica-se ao estudo detalhado do sistema nervoso central, abrangendo sua estrutura, funcionamento, desenvolvimento e possíveis alterações ao longo da vida. O sistema nervoso é composto por três elementos principais: o cérebro, a medula espinhal e os nervos periféricos. Como ciência multidisciplinar, a neurociência integra conhecimentos de psicologia, neurologia e biologia (Bartoszeck, 2007).

Nas últimas décadas, pesquisas vêm evidenciando a estreita relação entre neurociência e educação. Essa ciência permite compreender melhor o funcionamento cerebral, oferecendo subsídios para práticas pedagógicas mais eficazes e contribuindo para uma experiência de aprendizagem mais significativa e prazerosa.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

A neurociência reúne uma ampla gama de conhecimentos, incorporando áreas como biomedicina, fisiologia, bioquímica e farmacologia. Para facilitar sua compreensão, ela se divide em subcampos especializados. Marques (2016) destaca os principais: a neuropsicologia, que investiga a interação entre o sistema nervoso e funções psíquicas; a neurociência comportamental, que estuda a relação entre fatores internos (emoções e pensamentos) e comportamentos externos; a neuroanatomia, que foca na estrutura do sistema nervoso; a neurofisiologia, que analisa as funções das áreas nervosas; e a neurociência cognitiva, voltada para processos cognitivos como memória, raciocínio e aprendizagem.

A neurociência cognitiva, em particular, busca compreender como as funções cognitivas são processadas no sistema nervoso. Segundo Bastos e Alves (2013), essa subárea explora processos mentais complexos como pensamento, linguagem e aprendizagem, além de estudar a interação entre influências internas e externas. Em sua essência, ela investiga como o cérebro processa o pensamento, a memória e o aprendizado. Para Carvalho (2001), a neurociência cognitiva oferece valiosas contribuições à educação, aprimorando a compreensão sobre os processos de aprendizagem.

Conforme Salla (2012), na Revista Nova Escola, aprender vai além da simples memorização; é necessário relacionar informações, ressignificá-las e refletir sobre elas. Nesse contexto, o professor desempenha um papel crucial ao oferecer bases sólidas para a construção do conhecimento, criando condições para que os alunos atribuam sentido ao que aprendem. Dessa forma, a neurociência cognitiva é indispensável à educação, pois investiga os processos de aprendizagem e os fatores que os influenciam, fortalecendo a prática pedagógica e promovendo o desenvolvimento integral do aluno.

2.1 Plasticidade Cerebral e Aprendizagem: A Base para o Desenvolvimento Educacional

Estudos conduzidos por Bartoszeck (2013) revelam que a plasticidade cerebral é especialmente pronunciada durante a infância. Por isso, é crucial que educadores na educação infantil criem um ambiente rico em estímulos, promovendo a formação de novas conexões sinápticas e impulsionando o desenvolvimento cognitivo, motor e emocional das crianças. Embora essa capacidade plástica diminua ao longo do tempo, ela "não cessa durante toda a vida" (Oliveira, 2014, p.15). Essa adaptabilidade permite que o cérebro se reorganize continuamente, facilitando a aprendizagem. Carvalho (2011) descreve o cérebro como um sistema dinâmico, sustentado pela interação de seus diferentes sistemas, rejeitando a ideia de

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

que ele seja apenas um depósito passivo de informações. Com estímulos adequados, o cérebro pode alcançar níveis mais elevados de eficácia na aprendizagem.

Através dos sentidos – tato, olfato, visão, audição e paladar –, o cérebro recebe e processa estímulos, armazenando ou descartando informações com base em sua relevância. Nesse contexto, a memória desempenha um papel central no aprendizado. Izquierdo (1989, p.89) destaca que "não há memória sem aprendizado, nem aprendizado sem experiência". Ele explica que a memória consiste no armazenamento e na recuperação de informações adquiridas por meio de vivências, sendo o aprendizado o processo de aquisição dessas memórias. Sem memória, atividades cotidianas como caminhar ou pensar teriam que ser reaprendidas constantemente (Izquierdo, 1989).

No campo educacional, a neurociência enfatiza que métodos focados apenas em memorização mecânica e sem significado não promovem uma aprendizagem sólida. Carvalho (2011) defende que os professores devem incentivar o desenvolvimento da inteligência e não apenas a memorização. Além disso, o ambiente de aprendizagem exerce uma influência significativa sobre o processo educacional. Ambientes estimulantes favorecem a formação de conexões neurais e facilitam a assimilação de novos conhecimentos. Assim, a aprendizagem é resultado não apenas da memória, mas também de fatores como motivação e estímulos externos.

Experimentos com ratos em laboratório ilustram esse princípio. Ratos criados em ambientes enriquecidos com objetos como bolas, rampas e escadas apresentaram maior densidade de conexões neurais do que aqueles criados em ambientes sem estímulos (Lima, 2009). Quanto mais estímulos e motivação, maior o número de conexões formadas. Lima (2009) ressalta que ambientes de aprendizagem planejados com atenção a estímulos estéticos podem minimizar ameaças, promover acolhimento e encorajar a superação de desafios e a aquisição de novos conhecimentos.

Fernandes et al. (2015) confirmam a importância de estímulos sensoriais no ensino. Em um estudo que utilizou jogos e atividades, como *tangram* e dominó, para o ensino de matemática, os alunos demonstraram avanços significativos em suas notas, evidenciando que a interação entre corpo, mente e atenção é essencial para a aprendizagem. Ambientes educacionais estimulantes, além de fortalecerem a memória de longo prazo e as conexões neurais, elevam a autoestima e desenvolvem o raciocínio lógico. Nesse cenário, a formação contínua dos professores torna-se indispensável.

A pesquisa em neurociência aplicada à educação tem avançado rapidamente, trazendo

contribuições substanciais para a prática pedagógica. A interdependência entre neurociência e educação é evidente: enquanto a neurociência explora o funcionamento do cérebro, a educação aplica esse conhecimento para promover o ensino e a aprendizagem. Cosenza e Guerra (2011) apontam que um maior entendimento do cérebro pode resultar em práticas educacionais mais eficazes. Professores munidos desse conhecimento têm maior capacidade de adotar estratégias pedagógicas que otimizem os processos de ensino e aprendizagem, criando um impacto positivo no desenvolvimento educacional.

2.2 Neurociência e Tecnologia: Fundamentando a Formação Docente para o Futuro

Para alcançar um ensino de alta qualidade, é imprescindível que o sistema educacional ofereça aos professores uma formação sólida em ciências, psicologia e pedagogia. Essa base possibilita a criação de processos educacionais mais eficientes e otimizados. Libâneo (2001) destaca que o principal foco das escolas deve ser a garantia de aprendizagens cognitivas de qualidade.

Tan e Amiel (2019) ressaltam a relevância de compreender e aprimorar o processo de aprendizagem com base em descobertas da neurociência, como memória, neuroplasticidade e emoção, fatores que impactam diretamente o aprendizado. Nesse contexto, é essencial que os professores desenvolvam estratégias inovadoras para promover a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes, além de estimular a criatividade e a autonomia no processo de aprender (Guerino & Carlesso, 2019). A neurociência, portanto, fornece insights cruciais para transformar práticas pedagógicas e melhorar o ensino-aprendizagem.

Incorporar temas atuais e fomentar a reflexão crítica e a tomada de decisões oportunas ajuda a introduzir novos conceitos no momento certo, promovendo um aprendizado significativo (Costa, 2023). Assim, conhecer profundamente os alunos é essencial para maximizar seu desempenho escolar.

As tecnologias, por sua vez, desempenham um papel fundamental na formação inicial de professores. Um dos maiores desafios da sociedade moderna é criar um sistema educacional que prepare indivíduos para a realidade contemporânea, alinhando os níveis de aprendizado às demandas sociais. Campelo e Pinto (2010) afirmam que, para integrar as TDICs (tecnologias digitais da informação e comunicação) na educação, as escolas precisam repensar suas práticas, adotando metodologias que valorizem tanto os aspectos pedagógicos quanto os referenciais teóricos contemporâneos.

Nesse sentido, Moran (2005) sugere que os educadores devem dominar o uso de

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

hipermídias no ensino, encontrando maneiras eficazes de integrar tecnologias variadas e metodologias inovadoras. Além disso, é necessário expandir suas habilidades em comunicação interpessoal, grupal e telemática.

Conforto e Vieira (2015) defendem que dispositivos como computadores e celulares não devem ser vistos apenas como ferramentas de entretenimento, mas como recursos pedagógicos valiosos que, quando bem planejados, podem enriquecer o processo educacional. Esses recursos facilitam o acesso rápido a conteúdos, promovem canais diretos de comunicação entre professores e alunos, e possibilitam debates em fóruns virtuais (Santos, 2012). Moreira e Schlemmer (2020) complementam que "a educação digital em rede é necessária para desencadear processos educativos que melhorem e desenvolvam a qualidade profissional dos professores" (p. 28).

Assim, integrar tecnologias e conhecimentos neurocientíficos na formação docente é essencial para elevar a qualidade do ensino e fortalecer o papel dos professores. Essa abordagem cria um ambiente educacional mais eficaz, adaptado às demandas da sociedade atual e preparado para enfrentar os desafios do futuro.

3 Considerações Finais

A neurociência tem se consolidado como uma área essencial para o entendimento do aprendizado humano, oferecendo bases científicas que transformam práticas pedagógicas e auxiliam na formação de ambientes educacionais mais eficientes e estimulantes. Por meio de suas subáreas, como neurociência cognitiva e plasticidade cerebral, é possível compreender os processos que influenciam diretamente a aquisição de conhecimento, contribuindo para estratégias de ensino mais personalizadas e eficazes.

A integração da neurociência à educação promove uma visão mais ampla e interdisciplinar, onde o entendimento do cérebro e seus mecanismos é utilizado para criar práticas pedagógicas que não apenas ampliem o repertório cognitivo dos alunos, mas também estimulem a criatividade, a autonomia e o raciocínio crítico. Nesse cenário, destaca-se o papel crucial do professor como mediador desse processo, capaz de planejar metodologias que respeitem as particularidades do desenvolvimento humano.

Além disso, o uso de tecnologias educacionais alinhadas aos conhecimentos neurocientíficos potencializa a criação de ambientes de ensino mais dinâmicos, inclusivos e conectados às demandas do mundo contemporâneo. Ferramentas digitais e metodologias

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

inovadoras, quando aplicadas com base em fundamentos científicos, tornam-se catalisadoras de uma educação significativa e transformadora.

Portanto, a neurociência, ao lado da tecnologia, representa um pilar indispensável para o futuro da educação. Investir na formação contínua dos professores, capacitando-os para utilizar esses recursos de forma estratégica, é essencial para que o sistema educacional acompanhe as transformações sociais e prepare os indivíduos para os desafios do século XXI. Assim, a parceria entre neurociência, tecnologia e educação não apenas amplia horizontes, mas também reafirma o compromisso com o desenvolvimento integral dos estudantes e a melhoria constante da qualidade do ensino.

4 Referências Bibliográficas

Bartoszeck, A. B. (2007). *Neurociências e educação: Como o cérebro aprende*. Curitiba: Editora Appris.

Bastos, A. C., & Alves, A. C. (2013). Neurociência cognitiva: Contribuições para a educação.

Revista Brasileira de Educação, 18(53), 45-63.

Campelo, J., & Pinto, A. (2010). As tecnologias digitais e o ensino: Um desafio para a formação docente. *Revista Educação e Tecnologia*, 15(2), 22-34.

Carvalho, R. (2001). A interação entre neurociência e educação. *Cadernos de Pedagogia*, 5(2), 200-215.

Carvalho, R. (2011). *Neurociência e prática pedagógica: Uma relação transformadora*. São Paulo: Editora Atlas.

Conforto, D., & Vieira, P. (2015). Dispositivos digitais no ensino: Da resistência à adoção efetiva. *Revista de Tecnologia Educacional*, 10(4), 55-70.

Cosenza, R. M., & Guerra, L. B. (2011). *Neurociência e educação: Como o cérebro aprende*. Rio de Janeiro: Editora Artmed.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Costa, M. C. (2023). Neurociência e educação: Reflexões sobre o papel do professor na aprendizagem. *Revista Educação Contemporânea*, 28(1), 88-102.

Fernandes, L., Santos, M. B., & Oliveira, F. P. (2015). Jogos e atividades práticas no ensino de matemática: Uma abordagem neurocientífica. *Revista de Ensino de Ciências*, 7(3), 140-158.

Guerino, R., & Carlesso, C. (2019). Criatividade e neurociência: Estratégias pedagógicas inovadoras. *Revista Educação Criativa*, 11(2), 25-38.

Izquierdo, I. (1989). Memória e aprendizado: Uma visão integrativa. *Psicologia Cognitiva Aplicada*, 1(2), 85-92.

Lima, R. C. (2009). Plasticidade cerebral e ambientes de aprendizagem: Evidências neurocientíficas. *Revista de Educação*, 14(1), 155-172.

Libâneo, J. C. (2001). *Didática: Teoria e prática pedagógica*. São Paulo: Editora Cortez.

Marques, C. A. (2016). Subcampos da neurociência: Uma introdução para educadores.

Revista de Neuroeducação, 4(1), 10-25.

Moran, J. M. (2005). Integração de tecnologias no ensino: Um desafio para o professor.

Revista Brasileira de Tecnologia Educacional, 3(1), 15-30.

Moreira, D., & Schlemmer, E. (2020). Educação digital em rede: Uma nova perspectiva pedagógica. *Revista de Educação e Tecnologia*, 16(1), 22-35.

Oliveira, J. S. (2014). *A neurociência e suas contribuições para a educação: Uma abordagem prática*. Belo Horizonte: Editora UFMG.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Salla, F. (2012). Como o cérebro aprende: A neurociência na sala de aula. *Revista Nova Escola*, 5(2), 9-11.

Santos, A. F. (2012). Tecnologias digitais e educação: Perspectivas e desafios. *Revista Educação para o Futuro*, 8(3), 28-45.

Tan, A., & Amiel, T. (2019). Memória e emoção na aprendizagem: Uma abordagem neurocientífica. *Journal of Neuroscience and Education*, 14(2), 110-120.