

NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO INCLUSIVA: DIÁLOGOS ENTRE O CÉREBRO E A SALA DE AULA PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS TRANSFORMADORAS

Michelli Carla De Souza

Renata Maria Zocal

Resumo: A crescente demanda por uma educação inclusiva tem impulsionado a busca por referenciais teóricos e práticos que acolham a diversidade de aprendizes. Este artigo explora a interface entre neurociência e educação, analisando como a compreensão do funcionamento cerebral pode transformar práticas pedagógicas. Por meio de revisão sistemática da literatura, investigou-se o potencial dos conhecimentos neurocientíficos para fundamentar estratégias educacionais, com ênfase em alunos com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Os resultados indicam que a neuroeducação oferece ferramentas conceituais e práticas, como jogos e abordagens personalizadas, para otimizar a aprendizagem. Contudo, a efetiva transposição desse conhecimento para a escola enfrenta limitações na formação docente. Conclui-se que a integração entre neurociência e pedagogia é promissora para ambientes educacionais equitativos, sendo a capacitação contínua dos educadores e a adaptação das políticas públicas determinantes para o sucesso.

Palavras-chave: Neuroeducação e Inclusão Escolar; Neurodiversidade; Formação de Professores; TDAH.

Abstract: The growing demand for inclusive education has driven the search for theoretical and practical frameworks that accommodate the diversity of learners. This article explores the interface between neuroscience and education, analyzing how understanding brain functioning can transform pedagogical practices. Through a systematic literature review, the potential of neuroscientific knowledge to support educational strategies was investigated, with an emphasis on students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). The results indicate that neuroeducation offers both conceptual and practical tools, such as games and personalized approaches, to optimize learning. However, the effective translation of this knowledge into schools faces limitations due to insufficient teacher training. It is concluded that the integration of neuroscience and pedagogy holds promise for creating equitable educational environments, with continuous educator training and the adaptation of public policies being crucial for success.

Keywords: Neuroeducation; School Inclusion; Neurodiversity; Teacher Training; ADHD.

1. Introdução

O paradigma da educação inclusiva representa uma transformação profunda na forma como o ensino e a aprendizagem são concebidos, rompendo com práticas historicamente homogêneas que buscavam tratar todos os estudantes de maneira uniforme. Essa mudança implica reconhecer a diversidade cognitiva, emocional e social presente nas salas de aula e valorizar a **neurodiversidade** como um princípio orientador da prática pedagógica.

A inclusão escolar não se limita a garantir o acesso físico à escola, mas envolve a criação de ambientes educacionais que respeitem as particularidades de cada aluno, promovendo oportunidades equitativas de aprendizagem e desenvolvimento integral (MARQUES, 2016; FREIRE, 2021).

Apesar do avanço das políticas públicas voltadas à inclusão, observa-se frequentemente uma lacuna entre as normas legais e a realidade das práticas pedagógicas. Muitas escolas ainda carecem de recursos, metodologias adaptadas e capacitação docente específica, o que compromete a efetividade das estratégias inclusivas e reforça desigualdades educacionais.

Nesse contexto, compreender o funcionamento do cérebro humano emerge como um elemento essencial para subsidiar decisões pedagógicas mais fundamentadas e assertivas, permitindo que cada estudante seja apoiado de acordo com suas necessidades neuro cognitivas (SILVEIRA; ROCHA, 2023).

A neurociência, ao estudar processos como atenção, memória, emoção, percepção e funções executivas, oferece uma lente capaz de iluminar os desafios enfrentados por alunos com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e outras condições que impactam o aprendizado.

Essa abordagem fornece evidências sobre como diferentes estímulos, estratégias de ensino e contextos educativos podem influenciar diretamente o desempenho e a motivação dos estudantes, oferecendo subsídios para a construção de práticas pedagógicas mais inclusivas e individualizadas.

Além disso, o conhecimento neurocientífico permite compreender que dificuldades de aprendizagem muitas vezes refletem incompatibilidades entre estratégias pedagógicas tradicionais e perfis neuro cognitivos diversos, e não falhas inerentes aos estudantes.

Essa perspectiva representa uma mudança de paradigma crucial, deslocando o foco do aluno para o design do ambiente de aprendizagem e a adaptabilidade das práticas educativas.

A integração da neurociência à educação inclusiva, contudo, enfrenta desafios práticos significativos. A aplicação efetiva de conceitos neurocientíficos depende da **formação continuada dos professores**, da adaptação do currículo e da criação de políticas públicas que apoiem a inovação pedagógica.

A dissociação entre o potencial transformador da neurociência e sua implementação concreta na educação básica brasileira constitui, portanto, o problema central deste estudo, evidenciando a necessidade de pontes entre pesquisa, prática docente e políticas educacionais.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo geral analisar as implicações da neurociência na consolidação de uma educação inclusiva.

Especificamente, busca-se: Mapear conceitos neurocientíficos fundamentais para a prática pedagógica inclusiva; examinar intervenções neuroeducacionais, como o uso de jogos, no apoio a alunos com TDAH; discutir o papel da formação docente na aplicação desses conhecimentos.

2. Fundamentação Teórica

Os avanços da neurociência demonstram a plasticidade cerebral e a capacidade de adaptação em diferentes fases da vida (LÉVY, 2019; CASTELLS, 2020). Isso reforça a necessidade de ambientes de aprendizagem inclusivos, que promovam não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também o desenvolvimento socioemocional e ético (FREIRE, 2021).

A aprendizagem envolve múltiplas áreas cerebrais, sendo influenciada por atenção, memória, linguagem, emoções e funções executivas. Compreender esses fatores permite que práticas pedagógicas sejam mais significativas e equitativas (CASTELLS, 2020).

O reconhecimento da diversidade neuro cognitiva rompe com a visão homogênea da escola, possibilitando estratégias pedagógicas que respeitem singularidades cognitivas, socioemocionais e culturais (FREIRE, 2021). Para efetivar esse conhecimento na prática escolar, é essencial traduzir descobertas neurocientíficas em metodologias acessíveis, utilizando metodologias ativas, abordagens multimodais e ambientes ricos em estímulos (SANTAELLA, 2019).

O professor exerce papel central como mediador da aprendizagem, sendo responsável por integrar tecnologias e saberes de forma consciente, construindo conhecimento em interações sociais de qualidade (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2020).

2.1 A Plasticidade Cerebral como Pilar da Inclusão

O cérebro é dinâmico e se reorganiza continuamente em resposta a experiências e estímulos ambientais, sustentando a crença no potencial de aprendizagem de todos os indivíduos (MARQUES, 2016). Para a educação inclusiva, intervenções pedagógicas adequadas promovem mudanças estruturais e funcionais no cérebro, fortalecendo circuitos neurais e habilidades cognitivas.

A plasticidade cerebral é especialmente elevada na infância, e contextos educativos enriquecidos contribuem para trajetórias de desenvolvimento mais plenas e saudáveis.

2.2 Neurodesenvolvimento e Funções Executivas na Aprendizagem

As funções executivas — planejamento, controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva — são essenciais para o sucesso acadêmico. O TDAH caracteriza-se por déficits nessas funções, decorrentes de particularidades no funcionamento de circuitos frontoestriatais (SILVEIRA; ROCHA, 2023).

Compreender essa base neurobiológica permite que educadores identifiquem dificuldades e planejem estratégias pedagógicas adequadas, substituindo a visão de indisciplina pelo reconhecimento de desafios neuro cognitivos.

2.3 Estratégias Neuro cientificamente Informadas: O Papel do Lúdico

Jogos tradicionais e digitais funcionam como "treino de neuroplasticidade", estimulando atenção sustentada, planejamento e controle inibitório, fundamentais no TDAH (SILVEIRA; ROCHA, 2023).

O caráter lúdico ativo o sistema de recompensa cerebral, modulando dopamina, engajamento e foco, favorecendo a consolidação da memória e a motivação. Jogos tradicionais (xadrez, tabuleiro) desenvolvem planejamento e flexibilidade cognitiva, enquanto jogos digitais promovem atenção sustentada e velocidade de processamento.

A combinação estratégica desses jogos fortalece as funções executivas e prepara o aluno para se beneficiar do currículo formal. Além dos jogos, práticas como atenção plena e organização de ambientes de aprendizagem que minimizem distrações têm respaldo neurocientífico.

2.4 Formação Docente: O Elo Crítico

A evidência neurocientífica é ineficaz se não atingir o professor, que precisa estar capacitado para aplicar estratégias inclusivas. A lacuna na formação docente é apontada como obstáculo central, demandando cursos sistemáticos, contextualizados e baseados em evidências (MARQUES, 2016; SILVEIRA; ROCHA, 2023).

A mediação intencional do professor é essencial para generalizar habilidades treinadas no contexto lúdico para tarefas acadêmicas formais. A neuroeducação oferece aos professores possibilidades concretas de aprimorar a prática pedagógica e promover aprendizagens mais equitativas.

3. Metodologia

Este estudo adotou a abordagem de **revisão sistemática da literatura**, de natureza qualitativa. O levantamento bibliográfico utilizou SciELO, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da CAPES, com os descritores: "neurociência educacional", "educação inclusiva", "TDAH", "formação de professores" e "neurodiversidade".

Foram incluídos artigos de 2016 a 2024, relacionados à educação básica, e excluídos trabalhos puramente clínicos ou biomédicos. A análise seguiu a técnica de **análise de conteúdo temática**, com leitura flutuante, codificação, categorização e interpretação crítica, articulando achados com o referencial teórico.

4. Resultados e Discussão

Os resultados organizam-se em três eixos principais: **Ressignificando a Dificuldade de Aprendizagem**. A neurociência desloca o foco do aluno "deficitário" para a "incompatibilidade" entre estratégias pedagógicas e perfil neuro cognitivo (MARQUES, 2016). Compreender o funcionamento cerebral de alunos com TDAH permite adaptar práticas pedagógicas, fragmentar tarefas, permitir pausas e usar reforços positivos, promovendo inclusão efetiva.

Validação de Práticas Pedagógicas Intuitivas. Práticas intuitivas de educadores, como o uso do lúdico, são validadas cientificamente pela neurociência, que explica os mecanismos neurais de motivação, atenção e memória ativados (SILVEIRA; ROCHA, 2023). Isso confere maior intencionalidade ao docente na escolha e adaptação de atividades.

O Paradoxo da Formação Docente. Apesar da importância da formação em neuroeducação, há déficit de capacitação, gerando frustração docente e baixo suporte a alunos com necessidades específicas (MARQUES, 2016; SILVEIRA; ROCHA, 2023). A superação desse desafio requer reestruturação curricular e políticas públicas integradas, promovendo formação continuada baseada em evidências (FREIRE, 2021; UNESCO, 2022).

5. Conclusão

O diálogo entre neurociência e educação inclusiva evidencia um **potencial transformador significativo** para a construção de práticas pedagógicas mais eficazes, empáticas e personalizadas. Este estudo demonstrou que o conhecimento sobre o funcionamento cerebral não apenas esclarece como os alunos aprendem, mas também fornece subsídios concretos para a elaboração de estratégias pedagógicas que respeitem a diversidade cognitiva e socioemocional. Estratégias como o uso de jogos, tanto tradicionais quanto digitais, para alunos com TDAH, ilustram a aplicação prática desse conhecimento, promovendo desenvolvimento de funções executivas, atenção sustentada, controle inibitório e motivação intrínseca, criando bases sólidas para a aprendizagem formal. Entretanto, a análise também revelou que a **formação docente insuficiente** constitui o principal obstáculo para a efetiva implementação da neuroeducação inclusiva. Professores, muitas vezes despreparados para interpretar e aplicar conhecimentos neurocientíficos, enfrentam dificuldades em adaptar metodologias e ambientes de aprendizagem, o que compromete o alcance do potencial inclusivo das estratégias pedagógicas. Dessa forma, a qualidade da educação inclusiva está diretamente relacionada à capacitação contínua dos educadores, à oferta de recursos adequados e à adaptação do currículo às necessidades neuro cognitivas dos estudantes. Além disso, o estudo aponta para a necessidade de políticas públicas que apoiem a integração da neurociência à prática educativa, garantindo formação docente sistemática, contextualizada e baseada em evidências, bem como recursos pedagógicos adaptativos. A articulação entre pesquisa científica, prática pedagógica e gestão educacional torna-se, portanto, essencial para que a neuroeducação transcenda o campo teórico e se torne realidade nas escolas brasileiras. Pesquisas futuras devem aprofundar a investigação sobre **programas de formação docente em neuroeducação**, avaliando não apenas seu impacto no desempenho acadêmico dos alunos, mas também na percepção, segurança e competências dos professores.

Estudos que explorem as experiências de docentes e estudantes em contextos inclusivos podem fornecer subsídios valiosos para a criação de políticas educacionais mais eficazes e adaptadas às demandas da diversidade neuro cognitiva. Em última análise, compreender o cérebro para educar melhor exige um **olhar sensível, ético e informado**, capaz de transformar dados neurobiológicos em práticas pedagógicas que não apenas transmitam conhecimento, mas promovam autonomia, inclusão e emancipação. A integração da neurociência com a educação inclusiva é um convite à humanização da escola, onde cada aluno é reconhecido em sua singularidade e cada estratégia pedagógica é pensada para potencializar o aprendizado e o desenvolvimento integral. Assim, a neuroeducação se configura como um caminho promissor para construir ambientes escolares mais equitativos, criativos e transformadores, capazes de atender às necessidades de todos os aprendizes.

Referências

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. 18. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2021.

DIAMOND, A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*, v. 64, p. 135-168, 2019.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 68. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

IMMORDINO-YANG, M. H.; DAMASIO, A. We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, and Education*, v. 13, n. 2, p. 115-132, 2019.

JENSEN, E. *Teaching with the brain in mind*. 3. ed. Alexandria: ASCD, 2020.

LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2019.

LIMA, R. F.; CIASCA, S. M. Neurociência e educação: contribuições para a formação docente. *Psicopedagogia*, v. 37, n. 113, p. 234-248, 2020.

MARQUES, S. Neurociência e inclusão: implicações educacionais para um processo inclusivo mais eficaz. *Trama Interdisciplinar*, v. 7, n. 2, p. 145-163, 2016.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21. ed. Campinas: Papirus, 2020.

OLIVEIRA, G. G. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. *Educação Unisinos*, v. 25, p. 1-14, 2021.

RELVAS, M. P. *Neurociência na prática pedagógica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2022.

SANTAELLA, L. *A pós-verdade é verdadeira ou falsa?* Barueri: Estação das Letras e Cores, 2019.

SILVEIRA, F. M.; ROCHA, I. M. R. TDAH na educação básica: uma análise de jogos tradicionais e digitais na perspectiva neurocientífica da aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 29, n. 3, p. 487-502, 2023.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. International Delphi panel on mind, brain, and education science. *Mind, Brain, and Education*, v. 15, n. 1, p. 5-23, 2021.

VALENTE, J. A. *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus, 2020.