

NEUROCIÊNCIAS E INCLUSÃO ESCOLAR DE CRIANÇAS NEURODIVERGENTES

NEUROSCIENCE AND SCHOOL INCLUSION OF NEURODIVERGENT CHILDREN

NEUROCIENCIA E INCLUSIÓN ESCOLAR DE NIÑOS NEURODIVERGENTES

Ana Cláudia dos Santos Barão¹

Suéllyn Danúbia da Silva²

Elimeire Alves de Oliveira³

Ijosiel Menddes⁴

Melka Carolina Faria Catelan⁵

RESUMO: O aumento no número de matrículas de crianças neurodivergentes na rede regular de ensino tem tornado a sala de aula um ambiente cada vez mais heterogêneo. O presente estudo objetiva analisar como os princípios neurocientíficos podem subsidiar práticas inclusivas eficazes em sala de aula, com ênfase na neuroplasticidade e funções cognitivas. A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica qualitativa, com análise de materiais acadêmicos relevantes, publicados principalmente nos últimos cinco anos (2020-2025). Os resultados corroboram a relevância do conhecimento neurocientífico para compreender diferentes formas de aprendizagem apresentadas pelas crianças, bem como para planejar a aprendizagem de forma a respeitar a diversidade existente. Dessa forma, este estudo evidencia que as formas de planejar o ensino precisam incluir adaptação curricular, personalização de estratégias pedagógicas e diversificação nas metodologias de ensino, a fim de estimular os sentidos e as emoções dos alunos, atingindo diversas áreas cerebrais, fortalecendo conexões nervosas existentes e criando novas conexões, possibilitando assim a aprendizagem de todos.

3063

Palavras-chave: Neuroeducação. Neurociência e aprendizagem. Heterogeneidade escolar.

¹Docente da Faculdade Futura de Votuporanga. Graduada em Ciências Biológicas (UNIFEV). Graduada em Pedagogia (ISEED-FAVED). Especialista em Neurociência e Aprendizagem (ÚNICA). Especialista em Atendimento Educacional Especializado (IPEMIG). Mestre em Biologia Animal (UNESP).

²Docente da Faculdade Futura de Votuporanga. Graduada em Ciências Contábeis (UNIFEV), Graduada em Administração pela Faculdade Futura, Especialista em Administração Estratégica com ênfase em Marketing e Gestão de Recursos Humanos (UNILAGO), Mestrado em Administração (UNIMEP).

³Docente e Coordenadora no Curso de Pedagogia na Faculdade Futura. Graduada em Direito (UNIFEV). Graduada em Pedagogia (Faculdade de Antônio Augusto Reis Neves). Graduada em Letras (UNIFEV)Especialista em Gestão Escolar (UNICAMP). Mestre em Ensino e Processos Formativos (UNESP).

⁴Docente da Faculdade Futura de Votuporanga. Graduado em Matemática. (UNIFEV). Especialista em Matemática (UNICAMP). Especialista em Matemática no Ensino Médio (UFSCAR). Mestrado em Matemática (UNESP).

⁵Docente da Faculdade Futura de Votuporanga e coordenadora de área na secretaria estadual da educação do estado de São Paulo. Graduada em Matemática (UNESP). Graduada em Pedagogia (Centro de Educação Continuada). Mestre em Matemática (UNESP).

ABSTRACT: The increasing enrollment of neurodivergent children in mainstream education has made classrooms increasingly heterogeneous environments. This study aims to analyze how neuroscientific principles can support effective inclusive practices in the classroom, with an emphasis on neuroplasticity and cognitive functions. The research was conducted through a qualitative literature review, analyzing relevant academic materials published primarily in the last five years (2020–2025). The results corroborate the relevance of neuroscientific knowledge in understanding the diverse learning profiles of children, as well as in planning instruction that respects this diversity. Thus, this study highlights the need for teaching strategies to include curriculum adaptation, personalized pedagogical approaches, and diversified teaching methodologies to engage students' senses and emotions, activating multiple brain areas, strengthening existing neural connections, and creating new ones—thereby enabling learning for all.

Keywords: Neuroeducation. Neuroscience and learning. School heterogeneity.

RESUMEN: El aumento en el número de matrículas de niños neurodivergentes en la red regular de enseñanza ha convertido el aula en un entorno cada vez más heterogéneo. Este estudio tiene como objetivo analizar cómo los principios neurocientíficos pueden fundamentar prácticas inclusivas efectivas en el aula, con énfasis en la neuroplasticidad y las funciones cognitivas. La investigación se realizó mediante una revisión bibliográfica cualitativa, analizando material académico relevante publicado principalmente en los últimos cinco años (2020-2025). Los resultados corroboran la relevancia del conocimiento neurocientífico para comprender las diferentes formas de aprendizaje de los niños, así como para planificar la enseñanza respetando la diversidad existente. Así, este estudio evidencia que las estrategias educativas deben incluir adaptaciones curriculares, personalización de enfoques pedagógicos y diversificación metodológica, con el fin de estimular los sentidos y emociones de los estudiantes, activando múltiples áreas cerebrales, fortaleciendo conexiones neuronales existentes y creando nuevas conexiones, facilitando así el aprendizaje para todos.

3064

Palabras clave: Neuroeducación. Neurociencia y aprendizaje. Heterogeneidad escolar.

INTRODUÇÃO

O número de crianças com necessidades educacionais especiais (NEE) é crescente no Brasil. De acordo com o censo escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), houve um aumento significativo na quantidade de crianças matriculadas na Educação Especial de 2023 para 2024, especialmente aos casos relacionados ao Transtorno do Espectro Autista – TEA, que saltaram de 636.202 para 918.877 (INEP, 2025). A integração das crianças com NEE na escola é considerada um avanço, no entanto a integração por si só não garante a inclusão escolar.

A educação inclusiva tem sido considerada um desafio, tendo em vista o conhecimento insuficiente sobre os métodos de estimulação e a escassez de recursos disponíveis aos professores e alunos (SILVA K.F.W., 2007). A inclusão efetiva das crianças na escola depende

de diversos fatores, dentre eles as adaptações das metodologias de ensino-aprendizagem para melhor desenvolvimento dos processos cognitivos e emocionais do aluno (VIEIRA M.L. et al., 2025).

A compreensão do funcionamento do cérebro, dos processos cognitivos e suas aplicações no comportamento e aprendizagem humana são temas abordados pelas neurociências, que tem apresentado aumento nos estudos relacionados à educação. As neurociências possibilitam a investigação dos processos cognitivos e emocionais da criança e podem contribuir significativamente com a criação de abordagens mais eficazes para atender à diversidade presente nas salas de aula, promovendo o desenvolvimento integral das crianças, especialmente as que apresentam necessidades educacionais especiais.

Neste contexto, o problema central deste estudo tem como objetivo analisar como os princípios neurocientíficos podem subsidiar práticas inclusivas eficazes, com ênfase na neuroplasticidade e funções cognitivas. Assim, os objetivos específicos da pesquisa concentram-se em revisar os conhecimentos neurocientíficos já produzidos sobre o processo ensino-aprendizagem; identificar estratégias efetivas para o desenvolvimento de crianças com características neurodivergentes e compreender métodos que favoreçam a real inclusão das crianças com essas características nas salas regulares de ensino.

3065

O trabalho está organizado como uma revisão da literatura acerca do tema proposto e o referencial teórico está estruturado de modo a abordar os principais conceitos relacionados à neurociência e sua aplicação no campo da educação inclusiva. Primeiramente será explorado o termo neurodiversidade. Em seguida, será analisada a relação entre neurociência e educação. Para encerrar, o referencial teórico abordará a neuroeducação e a inclusão escolar dos alunos com características neurodivergentes nas salas de aula regulares, compreendendo a forma como os conhecimentos sobre o funcionamento cerebral podem ser aplicados para otimizar o processo de aprendizagem.

MÉTODOS

A pesquisa foi realizada através de revisão bibliográfica, com análise crítica e na síntese das contribuições existentes na literatura relacionadas ao tema de estudo, tendo sido adotada uma abordagem qualitativa. Os dados foram coletados através da seleção de artigos, livros e materiais acadêmicos relevantes, publicados em fontes confiáveis e recentes (preferencialmente nos últimos cinco anos). A seleção dos trabalhos foi realizada por meio das seguintes bases de

dados acadêmicos: Google Scholar, Scopus, PubMed e SciELO, com a utilização de palavras-chave relacionadas ao tema, como “neurociência e aprendizagem”, “neuroeducação”, “inclusão escolar”, “crianças neurodivergentes” e “recursos pedagógicos para crianças neurodivergentes”.

REFERENCIAL TEÓRICO

Neurodiversidade

Neurodiversidade refere-se a compreensão das distintas condições neurológicas, que se diferenciam de um “padrão”, reconhecendo que estas não necessitam de cura, pois compõem a diversidade humana, devendo assim serem respeitadas (SINGER J, 1999).

No Brasil, é comum a neurodiversidade estar relacionada apenas ao TEA, devido ao aumento significativo de diagnósticos (MARTINS AMA, 2023). No entanto, a neurodiversidade abrange um rol muito mais amplo em relação aos tipos de transtornos ou condições, sendo considerados indivíduos neurodivergentes aqueles que apresentam um funcionamento neurocognitivo diverso, como Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno do Espectro Autista (TEA), Altas Habilidades/Superdotação (AH/SH), Discalculia, Dispraxia, Disgrafia, Disortografia, Gagueira, entre outros (DE ALENCAR FH, BARBOSA FH e GOMES BVR, 2022). Já as pessoas com funcionamento cerebral “típico”, que não apresentam características neurodivergentes, são denominadas “neurotípicas”. 3066

O número de casos de TEA no Brasil vem aumentando nos últimos anos e a crescente matrícula das crianças com TEA foi corroborada pelo Censo Escolar realizado pelo INEP (2025), que apresentou um aumento de 636.202 (em 2023) para 918.877 (em 2024) nas matrículas de alunos com TEA na rede regular de ensino (INEP, 2025).

De acordo com de Alencar FH, et al. (2022) os acompanhamentos aos quais as pessoas neurodivergentes são encaminhadas não devem ter o objetivo de adequar esses indivíduos a comportamentos considerados típicos, mas sim devem ter como objetivo a autonomia e independência do indivíduo, já que seus comportamentos atípicos fazem parte da diversidade humana. Dessa forma, os acompanhamentos podem proporcionar uma vida digna a essas pessoas.

Neurociência e Educação

A relação entre neurociências e educação tem sido amplamente discutida nos últimos anos, especialmente no contexto da inclusão escolar. As neurociências contribuem significativamente para a educação ao fornecer informações sobre como o cérebro aprende, permitindo que educadores utilizem metodologias mais eficazes no ensino para crianças neurodivergentes (VIEIRA ML, et al., 2025). Além disso, a inclusão escolar requer estratégias que respeitem as diferenças individuais dos alunos, promovendo ambientes de aprendizagem acessíveis e adaptados a todos os estudantes.

A neuroeducação, campo interdisciplinar que une neurociência, psicologia e educação, tem sido uma das principais áreas de estudo para compreender os processos cognitivos (como memória, atenção e percepção) e emocionais das crianças com dificuldades de aprendizagem (FERREIRA GC, 2023). A identificação precoce de distúrbios de aprendizagem pode ser alcançada pelas neurociências, visto que estas estudam os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem, criando estratégias de intervenção personalizadas às necessidades de cada aluno (VIEIRA ML, et al., 2025).

A compreensão da neuroplasticidade, capacidade cerebral de reorganizar-se em resposta a estímulos, também é imprescindível para a educação especial. As conexões sinápticas são as regiões entre neurônios onde ocorrem a comunicação entre as células nervosas, por meio de compostos químicos denominados neurotransmissores. De acordo com Rodrigues MAC, et al. (2023) a formação de memória e aprendizado ao longo da vida está intrinsecamente associada à plasticidade sináptica, que permite a adaptação do sistema nervoso às experiências e aos estímulos ambientais. Além disso, estímulos adequados, relacionando emoção e cognição influenciam diretamente a tomada de decisões e a motivação para aprender (ROCHA JM e KASTRUP V, 2009).

3067

Neuroeducação e a inclusão escolar

Crianças neurodivergentes apresentam perfis cognitivos e emocionais distintos, tornando necessário personalizar as estratégias pedagógicas para cada criança (GUIMARÃES UA, et al., 2023). Adaptação curricular representa uma ferramenta para garantir que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades cognitivas, tenham acesso a um ensino de qualidade (VIEIRA ML, et al., 2025). Além disso, o ensino de qualidade deve considerar a diversidade de formas de aprender observadas nas crianças e perceber que uma única

metodologia de ensino não atende às necessidades de todos, especialmente aqueles com características neurodivergentes (GUIMARÃES UA, et al., 2023).

Dessa forma, é necessário que o docente utilize diversas estratégias de ensino, possibilitando aos alunos receberem novos estímulos, a fim de fortalecerem e estabelecerem novas conexões nervosas, tornando o aprendizado efetivo. Técnicas que possibilitem interação, respeito ao próximo, experiências cotidianas e conteúdos didáticos, fazem com que o aluno se sinta pertencente ao ambiente de aprendizagem, ampliando suas potencialidades (GUIMARÃES UA, et al., 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da pesquisa evidenciam a contribuição das neurociências para o planejamento e execução da educação em sala de aula, sendo extremamente relevante que os docentes, que na sala atuam, busquem conhecimento e estratégias metodológicas embasadas nas neurociências para auxiliar no desenvolvimento de todas as crianças, especialmente aquelas com características neurodivergentes.

Devido ao aumento no número de matrículas de crianças neurodivergentes ou com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino (INEP, 2025), as turmas escolares encontram-se cada vez mais heterogêneas, incluindo crianças com habilidades e dificuldades distintas. Esse perfil atual de turmas escolares requer que o professor desenvolva maior flexibilidade e resiliência durante o processo ensino-aprendizagem.

3068

Considerando que a neurodiversidade é um fator natural, é imprescindível compreender e respeitar as características de cada um, reconhecendo cada pessoa como parte de um todo diverso e real. Refletindo tal pensamento para o contexto educacional, é imprescindível buscar estratégias que auxiliem no desenvolvimento da autonomia das crianças neurodivergentes (DE ALENCAR FH, BARBOSA FH e GOMES BVR, 2022), melhorando a autoestima dessas crianças e ampliando suas potencialidades. Assim, é preciso desvincular a ideia de “tratamento” dessas crianças e criar a ideia de “pertencimento” das mesmas a uma diversidade natural, a qual todos fazemos parte.

A neurociência tem contribuído com a educação, trazendo informações relevantes sobre o funcionamento do cérebro e o processo de aprendizagem (VIEIRA ML, et al., 2025; GUIMARÃES UA, et al., 2023). A compreensão dos processos cognitivos (memória, atenção e percepção, por exemplo) e processos emocionais, o conhecimento sobre o funcionamento do

cérebro e como se dá o aprendizado da criança é fundamental para que o docente consiga traçar estratégias adequadas para atender a diversidade presente em sala de aula.

O aprendizado ocorre de forma diferente para cada criança, algumas podem compreender melhor informações através do sentido visual, outras pelo auditivo, outras podem necessitar de algo mais concreto, por uma via cinestésica, demandando uma personalização da aprendizagem para cada situação. Diversas formas de aprender demandam diversas formas de ensinar, assim o ensino precisa ser personalizado. Guimarães UA, et al. (2023) mencionaram a importância de personalizar as estratégias pedagógicas, a fim de atender as necessidades individuais de cada criança.

Aulas tradicionais, com uma única e exclusiva metodologia não podem atender a necessidade de todos. A adaptação curricular, de acordo com Vieira ML, et al. (2025), é uma das ferramentas para garantir um ensino de qualidade para todos, independente das suas limitações. Além das adaptações é imprescindível que o docente dinamize suas aulas, criando possibilidades diversificadas de interação entre os pares, possibilitando o desenvolvimento social das crianças, e trabalhando também a interação entre os sentidos corporais, a fim de garantir uma estimulação multissensorial e possibilitar momentos de interesse para as crianças.

Despertar o interesse dos alunos e diversificar as estratégias de ensino, garantindo sempre estímulos novos, são meios para atingir a todas as crianças da turma, garantindo um aprendizado real. A plasticidade sináptica (adaptação do sistema nervoso às experiências e estímulos ambientais) permite que o cérebro fortaleça conexões nervosas pré-existentes ou crie novas conexões em resposta aos estímulos oferecidos (RODRIGUES MAC, et al., 2023), portanto a diversificação nas metodologias e estratégias de ensino podem garantir o aprendizado. Considerando ainda, que cada indivíduo apresenta preferência por determinada metodologia de ensino, o uso de metodologias distintas para trabalhar o mesmo tema favorece a aprendizagem de todos.

3069

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento bibliográfico realizado nesta pesquisa corroborou a relevância dos conhecimentos neurocientíficos como subsídios para práticas inclusivas eficazes. Haja a vista a demanda crescente de crianças neurodivergentes inseridas na rede regular de ensino, é imprescindível que as escolas e os docentes estejam preparados para lidar com a diversidade de formas de aprender, proporcionando diversas formas de ensinar.

As neurociências fornecem informações sobre como ocorre o aprendizado no cérebro e contribuem para a identificação de dificuldades de aprendizagem, bem como para o uso de estratégias de ensino adequadas às dificuldades observadas em cada pessoa. Tais informações auxiliam os docentes a planejarem estratégias diversificadas para o ensino das crianças, que podem favorecer a aprendizagem de todos os alunos, independentemente de serem considerados neurotípicos ou neurodivergentes.

O entendimento acerca da diversidade de formas de aprender e a compreensão sobre a necessidade de diversificar as formas de ensinar, contribuem para o aprendizado de todos, uma vez que aulas diversificadas, que buscam desenvolver as funções cognitivas e emocionais das crianças, contribuem para a interação e desenvolvimento de todos os alunos.

Dessa forma, os principais achados deste estudo evidenciam que o professor atual necessita flexibilidade e resiliência durante o processo ensino-aprendizagem, compreendendo e respeitando as potencialidades e limitações de cada aluno. Além disso, foi verificado que as formas de planejar o ensino precisam incluir adaptação curricular, personalização de estratégias pedagógicas e diversificação nas metodologias de ensino, considerando o aluno como protagonista do processo ensino-aprendizagem, a fim de estimular diversas áreas do cérebro, fortalecendo conexões sinápticas existentes e criando novas conexões, tornando assim a aprendizagem real. 3070

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo Escolar da Educação Básica 2024: divulgação dos resultados. Brasília, DF: Inep, 2025.

DE ALENCAR FH., BARBOSA FH, GOMES BVR. Neurodiversidade: aspectos históricos, conceituais e impactos na educação escolar. *Escola em tempos de conexões*, 2022; 2: 2125-2142.

FERREIRA GC. Neurociência e Educação: entre saberes e desafios. *Revista Educação Pública*, 2023; 23(40).

GUIMARÃES UA, et al. Práticas pedagógicas: a neurociência aplicada na educação. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, Jundiaí, 2023; 4(12): 1-21.

MARTINS AMA. Neurodiversidade na Educação: Quem são e como se dão os processos educacionais das crianças neurodivergentes?. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Programa de Pós-Graduação em Educação/PPGE, Montes Claros (MG), 2023; 81 p.

ROCHA JM, KASTRUP V. Cognição e emoção na dinâmica da dobra afetiva. *Psicologia em Estudo*. Maringá, 2009; 14(2): 385-394.

RODRIGUES MAC, et al. Neurociências e educação: interferência das sinapses no processo de aprendizagem. *Revista de Gestão e Secretariado*, 2023; 14(9): 15552-15561.

SILVA KFW. Inclusão escolar de alunos com deficiência mental: possíveis causas do insucesso. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007; 185 p.

SINGER J. Why can't you be normal for once in your life? From a 'problem with no name' to the emergence of a new category of difference. In Corker M., & French S. (Eds), *Disability discourse*. Buckingham: Open UP, 1999; 59-67.

VIEIRA ML, et al. Neurociência e inclusão: como compreender os processos cognitivos pode ajudar no atendimento educacional especializado. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 2025; 11(4): 469-483.