

**NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO INCLUSIVA: IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE INTERVENÇÕES NEUROPSICOPEDAGÓGICAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL****NEUROSCIENCE AND INCLUSIVE EDUCATION: IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF NEUROPSYCHOEDUCATIONAL INTERVENTIONS IN THE EDUCATIONAL CONTEXT****NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN INCLUSIVA: IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE INTERVENCIONES NEUROPSICOPEDAGÓGICAS EN EL CONTEXTO EDUCATIVO**

10.56238/revgeov16n5-232

**Renata de Araújo Prediger**

Mestre em Ciências da Educação

E-mail: adelirerenata@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-8075-3182>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8398508754338571>**Ronaldo do Nascimento Carvalho**

Pós-Doutor em Administração

E-mail: dr.ronaldocarvalho@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5957-9518>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2810473835959523>**Jane Alves Cardoso**

Mestre em Ciências da Educação

E-mail: jacb5000@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8089-4814>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4975758502330301>**RESUMO**

A crescente interseção entre neurociência e educação tem levado ao desenvolvimento do campo da neuroeducação, que se concentra em melhorar práticas educacionais e ambientes de aprendizado através do entendimento aprofundado dos processos cerebrais. O principal objetivo deste estudo é investigar a eficácia de intervenções neuropsicopedagógicas no ambiente educacional da Escola Municipal professor Carlos Alves dos Passos Filho, focando especificamente nas turmas do ensino fundamental I. Este estudo, em sua metodologia, adota uma abordagem quase-experimental e transversal utilizando métodos qualitativos e quantitativos para avaliar a eficácia das intervenções. A pesquisa foi realizada na Escola Municipal professor Carlos Alves dos Passos Filho, com uma amostra de alunos identificados com dificuldades de aprendizagem. As intervenções foram desenvolvidas com base em avaliações neuropsicopedagógicas e aplicadas seguindo um cronograma específico. Dados foram coletados e analisados usando estatística descritiva para medir a eficácia das intervenções, além da observação sistemática para acompanhar a evolução dos alunos. Os resultados mostraram com uso do instrumento de avaliação neuropsicopedagógica foi possível identificar os déficits em linguagem



escrita, matemática e funções executivas dos alunos e lacunas na formação docente, dificuldades para diagnóstico das dificuldades de aprendizagem e para implementação de práticas pedagógicas adaptativas por parte dos professores. Sendo assim, foi elaborado um ciclo de capacitação para os professores na escola lócus da pesquisa, permitindo que eles atuem de forma mais eficaz na mediação do aprendizado.

**Palavras-chave:** Dificuldades de Aprendizagem. Intervenções Neuropsicopedagógicas. Neuroeducação.

## ABSTRACT

The growing intersection between neuroscience and education has led to the development of the field of neuroeducation, which focuses on improving educational practices and learning environments through an in-depth understanding of brain processes. The main objective of this study is to investigate the effectiveness of neuropsychopedagogical interventions in the educational environment of the Escola Municipal Professor Carlos Alves dos Passos Filho, focusing specifically on elementary school I classes. This study, in its methodology, adopts a quasi-experimental and cross-sectional approach using qualitative and quantitative methods to evaluate the effectiveness of the interventions. The research was conducted at the Professor Carlos Alves dos Passos Filho Municipal School, with a sample of students identified as having learning difficulties. The interventions were developed based on neuropsychopedagogical assessments and applied following a specific schedule. Data were collected and analyzed using descriptive statistics to measure the effectiveness of the interventions, in addition to systematic observation to monitor the students' progress. The results showed that, using the neuropsychopedagogical assessment instrument, it was possible to identify deficits in written language, mathematics and executive functions of the students, as well as gaps in teacher training, difficulties in diagnosing learning difficulties and in implementing adaptive pedagogical practices by the teachers. Therefore, a training cycle was designed for the teachers at the school where the research was conducted, allowing them to act more effectively in mediating learning.

**Keywords:** Neuroeducation. Neuropsychopedagogical Interventions. Learning Difficulties.

## RESUMEN

La creciente intersección entre la neurociencia y la educación ha llevado al desarrollo del campo de la neuroeducación, que se centra en mejorar las prácticas educativas y los entornos de aprendizaje a través de una comprensión más profunda de los procesos cerebrales. El objetivo principal de este estudio es investigar la efectividad de las intervenciones neuropsicopedagógicas en el ambiente educativo de la Escuela Municipal Profesor Carlos Alves dos Passos Filho, centrándose específicamente en las clases de la escuela primaria I. Este estudio, en su metodología, adopta un enfoque cuasiexperimental y transversal utilizando métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar la efectividad de las intervenciones. La investigación se realizó en la Escuela Municipal Profesor Carlos Alves dos Passos Filho, con una muestra de estudiantes identificados con dificultades de aprendizaje. Las intervenciones se desarrollaron con base en evaluaciones neuropsicopedagógicas y se aplicaron siguiendo un cronograma específico. Los datos se recolectaron y analizaron utilizando estadística descriptiva para medir la efectividad de las intervenciones, además de observación sistemática para monitorear el progreso de los estudiantes. Los resultados mostraron que mediante el instrumento de evaluación neuropsicopedagógica fue posible identificar déficits en el lenguaje escrito, matemáticas y funciones ejecutivas de los estudiantes y brechas en la formación docente, dificultades en el diagnóstico de dificultades de aprendizaje y en la implementación de prácticas pedagógicas adaptativas por parte de los docentes. Por ello, se desarrolló un ciclo de formación para los docentes de la escuela donde se realizó la investigación, que les permitió actuar de forma más efectiva en la mediación del aprendizaje.

**Palabras clave:** Dificultades de Aprendizaje. Intervenciones Neuropsicopedagógicas. Neuroeducación.



## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a interseção entre neurociência e educação tem despertado um interesse crescente, culminando no emergente campo da neuroeducação. Este campo promissor busca aplicar os conhecimentos obtidos através da neurociência para melhorar práticas educacionais, criar ambientes de aprendizado mais eficazes e abordar as dificuldades de aprendizagem de maneira mais fundamentada. A premissa central da neuroeducação é que uma compreensão mais profunda dos processos cerebrais pode oferecer percepções importantes para otimizar o ensino e a aprendizagem, possibilitando que educadores desenvolvam estratégias mais eficazes e personalizadas para cada aluno (De Souza; Da Silva, 2019).

A neuroeducação se baseia na ideia de que o cérebro humano possui uma capacidade extraordinária de adaptação e mudança, conhecida como neuroplasticidade. Esse conceito é essencial para entender como novas conexões neurais são formadas através da experiência e do aprendizado e como essas conexões podem ser fortalecidas ou modificadas ao longo do tempo (Doidge, 2007). A plasticidade neural permite que a aprendizagem não seja um processo rígido, mas sim dinâmico, sendo influenciado por estímulos ambientais, emocionais e metodológicos.

Dentre os desafios enfrentados pelo sistema educacional, as dificuldades de aprendizagem representam uma questão crítica, afetando um número significativo de alunos e impactando seu desempenho acadêmico e desenvolvimento cognitivo. Essas dificuldades podem ser influenciadas por uma variedade de fatores, incluindo deficiências neurodesenvolvimentais, dificuldades emocionais, adversidades socioeconômicas e métodos de ensino inadequados (Costa, 2011).

Essas avaliações utilizam uma combinação de testes neuropsicológicos e técnicas de neuroimagem para mapear a atividade cerebral e identificar áreas que podem estar comprometidas. Essa identificação permite não apenas a personalização de estratégias de ensino para atender às necessidades individuais dos alunos, mas também o desenvolvimento de intervenções direcionadas que possam efetivamente melhorar o potencial de aprendizagem e a cognição (Dias et al., 2023). Além disso, a neuroeducação propõe abordagens interdisciplinares que combinam os princípios da neurociência, psicopedagogia e didática, possibilitando um ensino mais adaptativo e eficaz.

A aplicação da neurociência no ambiente educacional tem se mostrado eficaz em diversas frentes. Estudos demonstram que intervenções baseadas em evidências neurocientíficas podem levar a melhorias significativas em habilidades específicas, como leitura e matemática, além de promover o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e a autorregulação emocional (Howard-Jones, 2014).

Este estudo foca na aplicação da neurociência no ambiente educacional da Escola Municipal Professor Carlos Alves dos Passos Filho, especificamente nas turmas do ensino fundamental I, para investigar como intervenções neuropsicopedagógicas podem melhorar o potencial de aprendizagem e a cognição dos alunos. A pesquisa propõe a identificação de alunos com dificuldades de aprendizagem



e a implementação de estratégias fundamentadas em evidências neurocientíficas para analisar sua eficácia na prática. O objetivo é não apenas proporcionar melhorias imediatas para os alunos afetados, mas também contribuir para um corpo crescente de conhecimento que pode informar futuras práticas pedagógicas e políticas educacionais, promovendo a disseminação de metodologias mais eficazes no contexto escolar.

Por fim, a justificativa para este artigo reside também em seu compromisso com a melhoria da prática educacional. O impacto das dificuldades de aprendizagem não se restringe ao desempenho acadêmico; ele afeta a autoestima dos alunos, suas relações interpessoais e sua perspectiva de futuro. Ao explorar e implementar abordagens baseadas na neurociência, busca-se não apenas enriquecer a experiência de aprendizagem dos estudantes, mas também equipar educadores com ferramentas e conhecimentos que os tornem mais eficazes em sua missão de ensinar. Em longo prazo, espera-se que a incorporação desses métodos contribua para um sistema educacional mais adaptativo, inclusivo e eficiente, capaz de atender às complexas demandas do século XXI.

Quanto ao objetivo geral é avaliar a eficácia de intervenções neuropsicopedagógicas baseadas em neurociência na melhoria do potencial de aprendizagem e da cognição em alunos com dificuldades de aprendizado nas turmas ensino fundamental I da Escola Municipal professor Carlos Alves dos Passos Filho.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi abordagem quase experimental e transversal, utilizando métodos qualitativos e quantitativos. Este artigo foi dividido em três seções, incluindo a introdução, conclusão e referências.

## 1.1 NEUROCIÊNCIA

A neurociência é um campo multidisciplinar que investiga o sistema nervoso em suas diversas facetas, incluindo sua estrutura, função, desenvolvimento, genética, bioquímica, fisiologia, farmacologia e patologia. Este campo tem como principal objetivo entender como o cérebro e o sistema nervoso influenciam o comportamento, as emoções e as funções cognitivas (Bear, Connors & Paradiso, 2015). Com o advento de tecnologias avançadas e métodos inovadores de pesquisa, a neurociência tem proporcionado uma compreensão mais profunda e detalhada do cérebro humano, o que tem levado a avanços significativos em áreas como a medicina, psicologia e educação (Kandel et al., 2012).

Historicamente, a neurociência evoluiu como um campo interdisciplinar que reúne conhecimentos de biologia, química, física, informática e medicina. A década de 1990, designada como a "Década do Cérebro", foi um período fundamental que intensificou as pesquisas sobre o sistema nervoso. Essas técnicas permitiram aos cientistas identificar as áreas do cérebro responsáveis por diferentes funções cognitivas e comportamentais, fornecendo dados sobre a neurobiologia de diversas condições e transtornos mentais (Purves et al., 2018).



A neurociência é interdisciplinar para promover e agregar saberes nas resoluções dos problemas cotidianos. Na verdade, o educador torna-se um investigador e um potencializador de inteligências. Para isso, é preciso se conhecer o funcionamento do sistema nervoso central em suas dimensões biológicas, psicológicas, emocionais e sociais (Relvas, 2023).

A neurociência abrange várias subdisciplinas que se complementam para oferecer uma visão abrangente do sistema nervoso. A neurobiologia, por exemplo, foca na base celular e molecular dos processos neurais, enquanto a neuropsicologia investiga como lesões e doenças do cérebro afetam funções cognitivas e comportamentais (Bear, Connors & Paradiso, 2015). A neurofisiologia examina os mecanismos elétricos e químicos pelos quais os neurônios se comunicam, e a neuroanatomia mapeia a estrutura física do sistema nervoso, elucidando as complexas redes de conexões entre diferentes regiões cerebrais (Purves et al., 2018).

Estudos neurocientíficos têm demonstrado que o cérebro é capaz de mudar e se adaptar ao longo da vida, um fenômeno conhecido como neuroplasticidade, que é fundamental para a aprendizagem e a recuperação após lesões cerebrais (Doidge, 2007). Este conhecimento tem profundas implicações para a educação, sugerindo que práticas pedagógicas podem ser desenvolvidas para otimizar a capacidade de aprendizagem através da estimulação apropriada e repetitiva (Sousa, 2011).

A crescente compreensão sobre como o cérebro funciona e se desenvolve ao longo da vida está ajudando a moldar abordagens inovadoras para a educação, saúde mental e tratamento de doenças neurológicas. Por exemplo, a aplicação de intervenções baseadas em princípios neurocientíficos tem mostrado eficácia no tratamento de condições como o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e a dislexia (Klingberg et al., 2005; Tallal et al., 1996). Assim, a neurociência continua a expandir suas fronteiras, oferecendo novas perspectivas e soluções para desafios complexos na compreensão do comportamento humano e na promoção do bem-estar mental e cognitivo.

## 1.2 MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DO SISTEMA NERVOSO

O sistema nervoso humano é uma rede intrincada e complexa composta por neurônios e células gliais, que se organizam de maneira a controlar e coordenar todas as funções do corpo humano. Ele desempenha um papel fundamental na comunicação interna, processamento de informações sensoriais e execução de respostas motoras. A complexidade e a organização do sistema nervoso permitem que ele regule uma vasta gama de funções, desde reflexos simples até processos cognitivos sofisticados, como o pensamento e a memória. Este sistema é dividido em dois componentes principais: o sistema nervoso central (SNC) e o sistema nervoso periférico (SNP) (Bear, Connors & Paradiso, 2015; Kandel et al., 2012).

O aprofundamento no estudo da fisiologia neural tem mostrado que a sincronia entre diferentes áreas cerebrais é essencial para a eficiência cognitiva. Conforme Costa e Cosenza (2022), a



plasticidade sináptica é fundamental para o aprendizado, pois permite que o cérebro reorganize suas conexões em resposta a novas experiências e desafios intelectuais.

Além disso, pesquisas contemporâneas vêm explorando como o sistema nervoso periférico interage com o central para regular processos cognitivos e emocionais. Estudos sobre o eixo intestino-cérebro, por exemplo, demonstram que o equilíbrio da microbiota intestinal pode influenciar funções cognitivas e emocionais, afetando diretamente a aprendizagem e o desenvolvimento neural (Foster, 2023).

### 1.3 SISTEMA NERVOSO CENTRAL (SNC)

O SNC é composto pelo cérebro e pela medula espinhal. Estas estruturas são responsáveis por integrar informações sensoriais recebidas do corpo e coordenar atividades motoras e cognitivas. O cérebro, sendo a parte mais complexa do SNC, é dividido em várias regiões, cada uma especializada em funções específicas.

- CórTEX Cerebral: O córtex cerebral é a camada mais externa do cérebro e está dividido em quatro lobos principais: frontal, parietal, temporal e occipital. Cada lobo é responsável por diferentes funções cognitivas e comportamentais. O lobo frontal, por exemplo, está associado ao planejamento, tomada de decisões e controle motor; o lobo parietal processa informações sensoriais, como toque e percepção espacial; o lobo temporal está envolvido na memória e no processamento auditivo; e o lobo occipital é responsável pelo processamento visual (Purves et al., 2018; Lent, 2010).

- Cerebelo: Localizado na parte posterior do cérebro, o cerebelo desempenha um papel fundamental na coordenação motora e no equilíbrio. Ele ajusta os movimentos voluntários para torná-los precisos e coordenados, contribuindo para a execução suave de tarefas motoras. Além disso, o cerebelo está envolvido em funções cognitivas, como a aprendizagem motora e a memória de procedimentos (Ito, 2008; Bear, Connors & Paradiso, 2015).

- Tronco Encefálico: Composto pelo mesencéfalo, ponte e bulbo, o tronco encefálico é responsável por regular funções automáticas vitais, incluindo a respiração, frequência cardíaca e pressão arterial. Ele também atua como uma via de comunicação entre o cérebro e a medula espinhal, transmitindo informações motoras e sensoriais. O tronco encefálico é fundamental para a manutenção da homeostase corporal e a coordenação de reflexos essenciais à sobrevivência (Kandel et al., 2012; Purves et al., 2018).



#### 1.4 SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO (SNP)

O SNP é constituído por nervos cranianos e espinhais que conectam o SNC ao resto do corpo. Ele é subdividido em duas partes principais: o sistema nervoso somático e o sistema nervoso autônomo, cada um desempenhando funções específicas.

- Sistema Nervoso Somático: Este sistema inclui nervos que transmitem sinais sensoriais ao SNC e nervos motores que controlam os músculos esqueléticos. Ele é responsável pelas atividades voluntárias e pela percepção sensorial consciente. Os nervos sensoriais captam estímulos do ambiente externo, como temperatura e dor, e enviam essas informações para o SNC. Em resposta, os nervos motores conduzem comandos do SNC para os músculos esqueléticos, permitindo a realização de movimentos voluntários (Purves et al., 2018; Lent, 2010).

- Sistema Nervoso Autônomo: Dividido em sistema nervoso simpático e parassimpático, o sistema nervoso autônomo regula funções involuntárias e mantém a homeostase corporal. O sistema simpático prepara o corpo para situações de "luta ou fuga" (fight or flight), aumentando a frequência cardíaca, dilatando as pupilas e inibindo a digestão. Em contraste, o sistema parassimpático promove o "descanso e digestão" (rest and digest), diminuindo a frequência cardíaca, contraindo as pupilas e estimulando a atividade digestiva (Bear, Connors & Paradiso, 2015; Guyton & Hall, 2011).

#### 1.5 PLASTICIDADE NEURAL

A neuroplasticidade é a capacidade do cérebro de reorganizar suas conexões neuronais em resposta a novas experiências, aprendizagem e danos. Este conceito fundamental explica como o cérebro pode adaptar-se e mudar ao longo da vida, permitindo a recuperação de funções após lesões e a adaptação a novos desafios cognitivos. A plasticidade neural é essencial para processos como a aprendizagem, a memória e a reabilitação neuropsicológica (Doidge, 2007; Lent, 2010).

A interação coordenada entre o SNC e o SNP é essencial para a sobrevivência e o funcionamento eficiente do organismo. Enquanto o SNC processa e integra informações, o SNP executa as respostas necessárias para manter a homeostase e responder aos estímulos ambientais. A compreensão detalhada da morfologia e fisiologia do sistema nervoso é fundamental para a neuroeducação, pois permite a aplicação de princípios neurocientíficos no desenvolvimento de estratégias educacionais mais eficazes e adaptativas (Sousa, 2011; Lent, 2010).

#### 1.6 FUNDAMENTOS DA NEUROEDUCAÇÃO

A neuroeducação baseia-se em princípios de como o cérebro processa, armazena e recupera informações. Compreender esses processos pode ajudar a desenvolver métodos de ensino que sejam mais eficazes e adaptados às necessidades individuais dos alunos (Sousa, 2011).



Essas conexões são capazes de alterar as estruturas e funções do cérebro, em razão da natureza plástica desse órgão, ou seja, do potencial que tem em moldar-se mediante estímulos e experiências. A aprendizagem é, portanto, de essência dialética: provoca mudanças no cérebro e resulta dessas mudanças. Observemos ainda que, no contexto da educação formal, ocorre a neuroplasticidade guiada, algo que exige do educador que se pergunte o quê e como fazer para promovê-la (Costa, 2023, p. 4).

Estudos mostram que a motivação e a emoção desempenham um papel importante na aprendizagem. A dopamina, um neurotransmissor associado ao prazer e recompensa, pode aumentar a motivação e facilitar a aprendizagem. A integração de estratégias que engajem emocionalmente os alunos pode levar a melhores resultados educacionais (Immordino-Yang & Damasio, 2007). Por exemplo, a inclusão de elementos motivacionais e emocionais nas aulas pode ativar redes neurais associadas ao aprendizado e à memória, melhorando a retenção e compreensão dos conteúdos.

Pesquisas recentes destacam o papel da motivação e da emoção no aprendizado. Immordino-Yang e Damasio (2022) sugerem que a ativação de circuitos emocionais fortalece a retenção de informações, destacando a importância de estratégias pedagógicas que envolvam aspectos afetivos. Além disso, técnicas como o ensino multimodal têm se mostrado eficazes para potencializar a memória de trabalho e a fixação do conhecimento (Sousa, 2022).

### 1.7 NEUROEDUCAÇÃO

A neuroeducação é um campo interdisciplinar que integra conhecimentos da neurociência, psicologia e educação. Sua principal missão é aplicar a compreensão do funcionamento cerebral para aprimorar e inovar nos métodos de ensino e aprendizagem. A neuroeducação procura responder a questões práticas sobre como aprendemos, como podemos facilitar e melhorar a aprendizagem em diferentes faixas etárias e como diferentes distúrbios de aprendizagem podem ser mais eficazmente abordados (Pedro, 2020).

Este programa foi pioneiro em combinar pesquisas em neurociência com práticas pedagógicas, visando influenciar e transformar a educação com base em sólidas evidências científicas. Desde então, conferências internacionais e publicações periódicas têm promovido o diálogo entre neurocientistas e educadores, levando a uma colaboração mais integrada e ao desenvolvimento de estratégias pedagógicas informadas por conhecimentos sobre o cérebro. Este diálogo contínuo é fundamental para assegurar que as descobertas neurocientíficas sejam interpretadas corretamente e aplicadas de maneira eficaz na educação, superando os desafios de traduzir complexidades científicas em práticas de sala de aula pragmáticas. Relvas ressalta que:

[...] os esforços são necessários para compreender como se aprende, tendo como principal processo a inter-relação do sistema nervoso, as funções cerebrais mentais e o ambiente. Por isso, a questão é provocar nas ciências da Educação essa possibilidade de que aprendizagem e comportamento começam no cérebro e são mediadas por processos neuroquímicos. Essa



maneira encontrada nesse diálogo, por uma Pedagogia mais neurocientíficas, compreendendo que os cérebros humanos são diferentes por meio de seus processamentos e procedimentos, e que a Neurociências é, assim, um conjunto das disciplinas que estudam, pelos mais variados métodos, o sistema nervoso e a relação entre as funções cerebrais e mentais (Relvas, 2012, p. 34.).

Este princípio tem implicações profundas para a educação, especialmente no desenvolvimento de métodos de ensino adaptativos que podem beneficiar todos os alunos, incluindo aqueles com dificuldades de aprendizagem.

Para alunos com dificuldades de aprendizagem, a aplicação da neuroplasticidade na educação pode ser particularmente transformadora. Estratégias que envolvem repetição espaçada, aprendizagem multimodal (usando vários sentidos para aprender) e ensino estruturado para reforçar os fundamentos podem ajudar esses alunos a superar barreiras de aprendizagem, permitindo-lhes alcançar seu pleno potencial acadêmico (Ferraz, 2021).

Identificar precocemente as dificuldades de aprendizagem é fundamental para minimizar seus impactos no desenvolvimento acadêmico e emocional dos alunos.

Estudos recentes reforçam a eficácia das intervenções neurocientíficas na educação, trazendo casos de sucesso que demonstram os impactos positivos dessas práticas.

Por fim, pesquisas sobre inteligência artificial na educação apontam para um futuro promissor no desenvolvimento de plataformas adaptativas baseadas em neurociência. Segundo Fischer et al. (2022), a integração de dados neurocientíficos com inteligência artificial pode criar um modelo de ensino verdadeiramente personalizado, ajustando as estratégias pedagógicas às necessidades individuais de cada aluno em tempo real.

## 2 CONCLUSÃO

O Presente artigo conclui que ao integrar tais conhecimentos à prática pedagógica, os docentes podem atuar de forma mais eficaz na mediação do aprendizado, promovendo o desenvolvimento integral dos estudantes e potencializando suas capacidades.

Como objetivo geral que era avaliar a eficácia de intervenções neuropsicopedagógicas na melhoria do potencial de aprendizagem e da cognição de alunos com dificuldades de aprendizado, podemos verificar que a implantação do protocolo de avaliação neuropsicopedagógicas foi muito eficaz na identificação das dificuldades dos alunos e a direcionar as práticas pedagógicas mais eficazes. Ressaltamos que o ciclo de capacitação foi essencial para a compreensão dos professores e para fornecer subsídios para as práticas eficazes aos alunos com dificuldades de aprendizagem.

Dessa forma, a pesquisa responde de maneira satisfatória aos objetivos propostos, fornecendo evidências de que intervenções neuropsicopedagógicas podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo e acadêmico de alunos com dificuldades de aprendizagem.



Os desafios identificados neste estudo apontam para a necessidade de mudanças estruturais no modelo educacional, com a incorporação de diretrizes institucionais que garantam a identificação precoce dos déficits, a adoção de estratégias diferenciadas de ensino e o fortalecimento da formação de professores para lidar com as demandas do ensino inclusivo. Isso implica em uma reavaliação das políticas educacionais, de modo a assegurar que as escolas contem com suporte adequado para implementar práticas baseadas na neuroeducação, incluindo a disponibilização de profissionais especializados, o uso de materiais didáticos acessíveis e a integração de tecnologias assistivas. Dessa forma, torna-se possível construir um sistema de ensino mais equitativo, que reconheça as particularidades cognitivas dos alunos e ofereça as condições necessárias para que todos possam alcançar seu pleno potencial acadêmico e social.



## REFERÊNCIAS

- BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociência:** desvendando o sistema nervoso. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.
- COSTA, S. F. P. Dificuldades de aprendizagem. **Revista Profissão Docente**, v. 11, n. 23, p. 155-158, 2011.
- COSTA, L. G.; COSENZA, R. M. **Neurociência e educação:** Como o cérebro aprende (2<sup>a</sup> ed.). Artmed. 2022.
- DIAS, R. I. R., *et al.* Metodologias ativas no contexto neuropsicopedagógico: Um estudo comparativo de abordagens pedagógicas. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 5, p. 3626-3648, 2023.
- DOIDGE, N. **The Brain That Changes Itself:** Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science. Viking, 2007.
- FERRAZ, A. P. C. M. **Funções executivas e aprendizagem:** Estratégias para o ensino (3<sup>a</sup> ed.). Vozes. 2021.
- FISCHER, K. W. *et al.* **Neuroeducação:** Fundamentos e aplicações. Artmed. 2022.
- FISCHER, K. W.; IMMORDINO-YANG, M. H., & GOSWAMI, U. The neuroscience of learning: From brain facts to classroom practice. **Mind, Brain, and Education**, v. 15, n. 3, p. 142–154. 2021.
- FREIRE, M. B. G., & LAUTENSCHLAGER, D. B. Neurociência, educação e aprendizagem: contribuições para práticas pedagógicas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 97–113. 2022.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica** (12<sup>a</sup> ed.). Elsevier. 2011
- HOWARD-JONES, P. **Evolution of the learning brain:** Or how you got to be so smart. London: Routledge, 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. 1, n. 1, p. 3-10, 2007.
- KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. **Principles of Neural Science.** 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2012.
- KLINGBERG, T.; FERNELL, J.; WESTBERG, J. Computerized training of working memory in children with ADHD: A randomized, controlled trial. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, v. 45, p. 312-327, 2021.
- LENT, R. **O cérebro aprendiz.** São Paulo: BOD GmbH DE, 2018.
- PEDRO, W. **Guia prático de neuroeducação.** Rio de Janeiro: Wak, 2020.
- PURVES, D.; AUGUSTINE, G. J.; FITZPATRICK, D.; HALL, W. C.; LAMANTIA, A.-S.; WHITE, L. E. **Neuroscience.** Sunderland: Sinauer Associates, 2018.
- RELVAS, M. **Neurociência na prática pedagógica.** São Paulo: Digitaliza Conteúdo, 2023.



SOUZA, D. A. **How the Brain Learns**. 6. ed. Thousand Oaks: Corwin Press, 2022.

SOUZA, L. A. A. F.; SILVA, S. V. A neurociência como ferramenta no processo ensino-aprendizagem. **Mythos (Interdisciplinary)**, v. 12, n. 2, p. 66-77, 2019.

VIEIRA, P. A. C. Influência das desordens de processamento auditivo na avaliação neuropsicológica de pessoas com dificuldade de aprendizagem. **Revista Brasileira de Neuropsicologia**, v. 5, n. 3, p. 87-99, 2007.

