

## NEUROCIÊNCIA APLICADA AO ENSINO FUNDAMENTAL: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS BASEADAS EM CAPACIDADES COGNITIVAS

**Maria do Socorro Pereira da Silva**

Mestranda em Ciências da Educação pela ULSHP - Faculté Libre Des Sciences De L'homme De Paris (França). Pós-Graduada em Educação Infantil e Séries Iniciais – Gestão, Orientação e Supervisão Escolar pela Faculdade de Tecnologia Equipe Darwin; Especialista em Atendimento Educacional Especializado pela Faculdade São Marcos.

<https://orcid.org/0009-0004-6650-4196>

E-mail: [mariahelpsilva123@gmail.com](mailto:mariahelpsilva123@gmail.com)

DOI-Geral: <http://dx.doi.org/10.47538/RA-2024.V3N4>

DOI-Individual: <http://dx.doi.org/10.47538/RA-2024.V3N4-27>

**RESUMO:** Este artigo aborda a intersecção promissora entre a neurociência e a educação no ensino fundamental, com foco em estratégias pedagógicas baseadas nas capacidades cognitivas dos estudantes. A aplicação da neurociência no contexto educacional surge como um campo inovador, oferecendo insights sobre o funcionamento cerebral que podem transformar as práticas de ensino e aprendizagem. Investigamos como as descobertas neurocientíficas podem ser traduzidas em métodos pedagógicos que intensifiquem o engajamento dos alunos e melhorem a retenção do conhecimento. O artigo inicia com uma exploração dos fundamentos da neurociência cognitiva e sua relevância para a educação, destacando a importância de um entendimento profundo dos processos cognitivos na otimização das abordagens educacionais. Em seguida, discutimos aplicações práticas desses conhecimentos, incluindo adaptações curriculares e estratégias de ensino inovadoras que atendem às necessidades individuais dos alunos. Por meio dessa abordagem baseada em evidências, buscamos contribuir para uma educação mais eficaz e inclusiva, que respeite as diferenças cognitivas e potencialize o desenvolvimento integral dos estudantes no ensino fundamental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Neurociência Educacional. Estratégias Pedagógicas. Adaptação Curricular.

### NEUROSCIENCE APPLIED TO ELEMENTARY EDUCATION: PEDAGOGICAL STRATEGIES BASED ON COGNITIVE SKILLS

**ABSTRACT:** This article addresses the promising intersection between neuroscience and education in elementary school, focusing on pedagogical strategies based on students' cognitive abilities. The application of neuroscience in the educational context emerges as an innovative field, offering insights into brain functioning that can transform teaching and learning practices. We investigate how neuroscientific discoveries can be translated into pedagogical methods that enhance student engagement and improve knowledge retention. The article begins with an exploration of the foundations of cognitive neuroscience and its relevance to education, highlighting the importance of a deep understanding of cognitive processes in optimizing educational approaches. We then discuss practical applications of this knowledge, including curriculum adaptations and innovative teaching strategies that meet students' individual needs. Through this evidence-based approach, we seek to contribute to a more effective and inclusive education, which respects cognitive differences and enhances the integral development of students in elementary school.

**KEYWORDS:** Educational Neuroscience. Pedagogical Strategies. Curricular Adaptation.

## INTRODUÇÃO

Imagine um cenário educacional onde a sala de aula se transforma em um laboratório dinâmico de aprendizagem, onde cada estratégia pedagógica é cuidadosamente escolhida com base no entendimento profundo do cérebro em desenvolvimento dos alunos. Onde os educadores são equipados com o conhecimento de como as mentes jovens absorvem, processam e retêm novas informações. Este é o potencial promissor da aplicação da neurociência no ensino fundamental.

A neurociência aplicada ao ensino fundamental representa um campo emergente que busca sinergia entre as descobertas científicas sobre o cérebro e as práticas educacionais (Martins, 2023). Este tema ganha relevância à medida que novos estudos revelam novos modelos de aprendizado sobre as capacidades cognitivas dos alunos e como esses conhecimentos podem ser utilizados para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. A integração da neurociência na educação promete abordagens pedagógicas mais eficazes, bem como um entendimento mais profundo dos desafios e potenciais inerentes ao desenvolvimento cognitivo infantil. A relevância deste tema é amplificada pela crescente demanda por métodos educacionais que sejam inclusivos, adaptativos e capazes de atender às necessidades individuais dos alunos, alinhando-se com as metas de instituições educacionais e organizações dedicadas à inovação pedagógica.

Este artigo tem a intenção de “Investigar e propor métodos baseados na neurociência que intensifiquem o engajamento e a retenção do conhecimento em estudantes do Ensino Fundamental”. Neste aspecto, ao alinhar as práticas pedagógicas com as evidências neurocientíficas, aspiramos melhorar o engajamento e a retenção dos alunos, assim como fornecer um caminho para uma educação mais personalizada e eficaz.

Para tal, no capítulo primeiro, exploraremos os fundamentos da neurociência e sua relação intrínseca com a aprendizagem, delineando como a compreensão do cérebro pode informar práticas educacionais mais efetivas. No capítulo seguinte, abordaremos aplicações práticas dessa intersecção, destacando estratégias pedagógicas inovadoras que se baseiam no conhecimento das capacidades cognitivas dos estudantes. Por fim, a título

de conclusão, sintetizaremos as principais descobertas e refletiremos sobre as implicações dessas estratégias neurocientíficas para o futuro da educação no ensino fundamental, visando aprimorar o processo educacional, como também inspirar um contínuo diálogo entre neurociência e pedagogia.

## FUNDAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA E SUA RELAÇÃO COM A APRENDIZAGEM

Nesta seção intitulada “Fundamentos da Neurociência e sua Relação com a Aprendizagem”, exploramos como os princípios da neurociência cognitiva se aplicam ao contexto educacional, enfatizando o impacto das capacidades cognitivas no processo de ensino- aprendizagem. Discutimos teorias e pesquisas que ilustram a importância de compreender os mecanismos cerebrais subjacentes à aprendizagem e como esse conhecimento pode ser utilizado para otimizar as práticas pedagógicas no ensino fundamental, visando uma educação mais eficaz e inclusiva.

A intersecção entre neurociência e educação apresenta um campo fértil para o aprimoramento das práticas pedagógicas, fundamentando-se no entendimento de como os processos neurais influenciam a aprendizagem. Thomas, Ansari e Knowland (2018) destacam que a neurociência educacional, ao traduzir descobertas sobre mecanismos neurais de aprendizagem para a prática educacional, fornece uma base científica para métodos de ensino mais eficazes e enriquece a teoria psicológica que, por sua vez, influencia a educação.

Nesta perspectiva, ao abordar os “Fundamentos da Neurociência e sua Relação com a Aprendizagem”, destacamos inicialmente a relevância histórica do psicólogo Luria Alexander Romanovich, que é considerado por Costa (2020) como um pioneiro na fusão entre psicologia e neurociência, dando origem à neuropsicopedagogia. Suas pesquisas sobre indivíduos com lesões cerebrais proporcionaram insights valiosos sobre a interação entre a neurologia e o comportamento humano, estabelecendo uma base para a compreensão da neurociência aplicada à educação.

O campo da Neuropsicopedagogia, conforme destacado por Fulle et al (2018), começou a ganhar forma no início do século XXI, com os primeiros cursos sendo oferecidos em instituições como a PUC e a UFRS no Rio Grande do Sul. Esses cursos,

intitulados “Estudos Neuropsicopedagógicos”, focavam em conceitos de estrutura biológica, desenvolvimento neuropsicopedagógico e, especialmente, na neuroplasticidade, sublinhando a adaptabilidade do cérebro em resposta à aprendizagem.

Luria (1998 *apud* Moreira, 2020), define a neuropsicopedagogia como uma ciência transdisciplinar que se baseia no conhecimento das neurociências para estudar a estrutura e o funcionamento do cérebro, bem como sua influência no comportamento humano, com um foco particular na aprendizagem. Essa abordagem visa integrar os insights das neurociências com a psicologia cognitiva e a pedagogia para enriquecer os processos educacionais.

Contudo, o papel do neuropsicopedagogo em conectar o funcionamento cerebral e os processos neurocognitivos com a intervenção no desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, conforme Castro e Silva (2019) enfatizam. Neste aspecto, o domínio desses fundamentos neuropsicopedagógicos ajuda a promover uma melhor qualidade de vida e aprimora as condições de aprendizagem e ensino nas escolas, destacando a importância de aplicar os princípios da neurociência na educação fundamental para fomentar estratégias pedagógicas baseadas nas capacidades cognitivas dos alunos.

Neste aspecto, Costa, Nóbile e Crespi (2021) destacam a importância de abordagens multidisciplinares na neurociência para enriquecer o entendimento dos processos de aprendizagem. Eles ressaltam como a integração de estratégias didáticas que consideram as especificidades individuais dos alunos pode criar um ambiente propício para o desenvolvimento e avanço no ensino-aprendizagem. Essa abordagem holística enfatiza a necessidade de adaptar as práticas educacionais às capacidades e ritmos únicos de cada estudante, promovendo assim uma educação mais inclusiva e eficaz.

A neuropsicopedagogia, fundamentada na premissa de que todos os seres humanos possuem a capacidade intrínseca de aprender, oferece uma visão otimista e progressiva da educação. De acordo com De Jesus et al. (2022), essa capacidade não é estática, mas sim expansível; à medida que os indivíduos aprendem, eles simultaneamente ampliam sua capacidade de adquirir e assimilar novos conhecimentos. Essa visão dinâmica do aprendizado sugere que, independentemente do ponto de partida, todos os alunos têm o potencial de crescimento e desenvolvimento contínuos.

A divisão funcional dos hemisférios cerebrais, com o hemisfério direito frequentemente associado à emoção e criatividade e o esquerdo à lógica e racionalidade, tem sido uma noção amplamente disseminada. No entanto, essa dicotomia simplista é desafiada por evidências neurocientíficas. Conforme Consenza e Guerra (2011) elucidam, tarefas complexas e multifacetadas requerem a ativação de áreas específicas em ambos os hemisférios, demonstrando uma interação e complementaridade muito mais complexa entre as funções cerebrais do que a divisão tradicional sugere.

Além disso, Amaral e Guerra (2022) reforçam que a ideia de hemisférios cerebrais com funções rigidamente separadas não se sustenta à luz das descobertas contemporâneas em neurociência. Através de neuroimagens, fica evidente que atividades consideradas criativas e pensamentos abstratos acionam circuitos neurais em ambos os hemisférios, enfatizando a importância vital da comunicação inter-hemisférica. Essa interação dinâmica entre os hemisférios sublinha o papel da neurociência em fornecer uma base mais rica e integrada para entender o processo de aprendizagem e desenvolver metodologias de ensino mais eficazes.

## PRINCÍPIOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA NA EDUCAÇÃO

As pesquisas empíricas no campo da neurociência educacional têm demonstrado o potencial de aplicar princípios neurodidáticos em ambientes de aprendizagem para melhorar a motivação e o engajamento dos alunos. Diante desse pressuposto, Georgieva (2022) discute a aplicação sistemática de novos princípios neurodidáticos como garantia para uma sala de aula bem-sucedida e motivada, evidenciando como a compreensão das bases neurais da aprendizagem pode transformar a prática pedagógica e resultar em melhores resultados educacionais.

Um dos princípios da neurociência cognitiva na educação é a compreensão aprofundada do funcionamento cerebral e sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem. Louzada (2023) destaca que, embora o termo “neuroeducação” seja amplamente utilizado, é crucial discernir entre os conceitos genuínos que ligam neurociência e educação daqueles que não têm base científica sólida. Por exemplo, a analogia com a “nutrieducação” sugere que, assim como os educadores podem se

beneficiar do conhecimento básico em nutrição, o entendimento de conceitos neurocientíficos é valioso, contudo, o termo “neuroficação” ganhou popularidade sem um conjunto consolidado de práticas pedagógicas baseadas em evidências neurocientíficas (Louzada, 2011).

A ideia de que a neurociência pode prescrever práticas educacionais específicas ainda é considerada prematura. Howard-Jones (2014) argumenta que simplesmente saber sobre a importância do hipocampo na consolidação da memória não implica uma mudança direta na prática pedagógica. Esta observação ressalta a necessidade de cautela ao incorporar conceitos de neurociência na educação para evitar a propagação de “neuromitos”.

Contudo, seguindo o pensamento de Bruer (1997), nem tudo está perdido na integração da neurociência na educação. Sigman (2014) e seus colaboradores defendem que a neurociência e a psicologia cognitiva devem operar em conjunto, visando criar ferramentas que aprimorem a compreensão da atividade mental e, por sua vez, melhorem a prática educacional. Eles propõem cinco pilares fundamentais que apoiam a aplicação da neurociência na educação, enfatizando que, embora a “ponte” entre essas duas disciplinas ainda esteja em construção, é hora de começar a utilizá-la. Entre esses pilares, destaca-se a necessidade de moldar as interações éticas e práticas entre a biologia da aprendizagem e a educação formal, estabelecendo diretrizes claras sobre a relevância da neurociência para o campo educacional.

Além disso, a integração da neurociência cognitiva na educação não se limita apenas à transferência de conhecimento sobre o cérebro, mas se estende à aplicação prática desse conhecimento para enriquecer as estratégias de ensino. Nesse ritmo, conforme Georgieva (2022), a neurociência pode oferecer insights valiosos sobre como os alunos processam informações, retêm conhecimento e desenvolvem habilidades cognitivas, o que, por sua vez, pode orientar a criação de ambientes de aprendizagem mais eficazes. Esta aplicação prática requer uma colaboração estreita entre neurocientistas e educadores para traduzir as descobertas neurocientíficas em técnicas pedagógicas inovadoras que respeitem a diversidade cognitiva dos alunos e promovam uma aprendizagem significativa.

Consequentemente, de acordo com estes autores, o desafio reside em superar os

neuromitos e em adotar uma abordagem baseada em evidências na aplicação da neurociência à educação. Isso implica um compromisso contínuo com a pesquisa e o desenvolvimento profissional, permitindo que os educadores se mantenham atualizados com os avanços na neurociência cognitiva e sua relevância para a prática pedagógica. Contudo, ao fazer isso, a educação pode se beneficiar plenamente do potencial da neurociência para transformar o ensino e a aprendizagem, garantindo que as estratégias educacionais sejam informadas por uma compreensão profunda dos processos cognitivos que sustentam a aprendizagem.

## **IMPACTO DAS CAPACIDADES COGNITIVAS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM**

A interação entre capacidades cognitivas e estratégias de ensino é fundamental para o sucesso educacional. Hwang, Nguyen e Pham (2019) demonstram que o uso de estratégias de tutoria entre pares, que alavancam as diferenças de habilidades cognitivas entre alunos, pode efetivamente elevar a capacidade cognitiva de alunos de níveis básicos para avançados. Este estudo sublinha a importância de adaptar as práticas pedagógicas às capacidades cognitivas dos alunos, promovendo assim um aprendizado mais eficaz e inclusivo no ambiente educacional.

Esta discussão nos leva a um ponto crucial na compreensão do impacto das capacidades cognitivas no processo de ensino-aprendizagem. Beraza (2000) enfatiza que o desenvolvimento de atitudes e valores começa muito antes da entrada das crianças na escola, sendo profundamente influenciado pelo ambiente cultural familiar. Este aspecto destaca a importância da socialização precoce e seu papel na formação das bases cognitivas e comportamentais das crianças. A influência da família, complementada por outros agentes educativos como amigos e meios de comunicação, configura um cenário onde a escola desempenha um papel fundamental, embora limitado, na continuidade desse processo formativo.

De acordo com Monteiro e Santos (1996), bem como Delors et al. (1996), as atitudes nos jovens são moldadas pela família, mas também pelos colegas e pela escola. Eles apontam que a extensão da educação formal de um indivíduo está diretamente ligada

à liberalidade de suas atitudes, sugerindo que a experiência educacional amplia horizontes e promove uma mentalidade mais aberta. Este fenômeno ressalta a relevância do ambiente escolar no desenvolvimento cognitivo e na formação de atitudes.

Beraza (2000), por sua vez, também discute a configuração das atitudes como um produto tanto da socialização quanto do desenvolvimento cognitivo e da maturação. A aquisição de atitudes, nesse contexto, é largamente influenciada por mecanismos de imitação e reforço. As crianças tendem a imitar comportamentos observados e esses comportamentos são reforçados positiva ou negativamente, o que contribui para a internalização de atitudes e valores específicos.

Por conseguinte, Rokeach (1973), conforme citado por Rodríguez (2000), oferece uma perspectiva sobre os valores, considerando-os como crenças firmes que se referem a estados desejáveis de existência (valores morais) ou a modos específicos de conduta (valores instrumentais). Esta visão reforça a ideia de que os valores são construídos através de experiências de vida e educação, e que a escola tem um papel crucial na mediação dessas experiências, ajudando a formar a base para o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem. Ao explorar essas dinâmicas, o contexto da neurociência aplicada ao ensino fundamental oferece uma oportunidade valiosa para aprimorar as estratégias pedagógicas, levando em conta as capacidades cognitivas dos alunos.

Por outra perspectiva, a relação bidirecional entre as capacidades cognitivas e o desempenho acadêmico enfatiza a necessidade de instrução acadêmica direta e de qualidade para fomentar o desenvolvimento cognitivo. Peng e Kievit (2020) ressaltam que habilidades como memória de trabalho, raciocínio e função executiva são tanto preditores quanto resultados do desempenho acadêmico, sugerindo uma interação dinâmica entre aprender e pensar. Este achado apoia a ideia de que o desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos deve ser uma consideração central na concepção de currículos e métodos de ensino no âmbito fundamental.

## **APLICAÇÕES PRÁTICAS DA NEUROCIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

No segundo capítulo, “Aplicações Práticas da Neurociência no Ensino Fundamental”, exploramos como as descobertas neurocientíficas podem ser aplicadas



para enriquecer as estratégias pedagógicas, visando um maior engajamento e retenção do conhecimento por parte dos alunos.

As iniciativas de divulgação científica, como o “Open Practical Laboratories in the Neurosciences” realizado por Feitosa e colaboradores (2020), demonstram o potencial de programas práticos e demonstrativos em neurociências para melhorar o conhecimento dos alunos sobre o assunto e promover atitudes mais positivas em relação à ciência e aos cientistas.

Esses programas, aplicados em escolas públicas, como por exemplo no sudeste do Pará, Brasil, aumentaram o conhecimento dos alunos sobre neurociências e promoveram uma atitude mais favorável em relação à ciência em geral.

A compreensão e a aceitação das intervenções neurocientíficas na educação são essenciais para a sua implementação eficaz. Simoes et al. (2022) realizaram um estudo abrangente com educadores de todas as regiões do Brasil, revelando que há uma grande aceitação de mitos neurológicos, mesmo entre os grupos com melhor desempenho geral. Esse estudo destaca a necessidade de uma educação continuada para educadores sobre neurociências, visando uma aplicação mais informada e baseada em evidências das descobertas neurocientíficas na prática pedagógica.

Ademais, a integração de tecnologias portáteis de neuroimagem, como EEG, em currículos de neurociências para estudantes do ensino médio e pré-vestibular, como discutido por Magalhães-Silva e colaboradores (2020), oferece uma oportunidade única para os alunos explorarem diretamente a atividade cerebral. Essa abordagem prática além de engajar os alunos com as ciências neurobiológicas, também os ajuda a compreender a relevância das neurociências para a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo.

Deste modo, a conscientização sobre as contribuições da neurociência para a compreensão do envelhecimento saudável, como investigado por Lóss et al. (2021), pode fornecer boas ideias para a educação. Neste debate, o estudo dos determinantes do envelhecimento saudável e da capacidade do cérebro de reestruturar e desenvolver novas conexões neurais oferece uma perspectiva importante para o desenvolvimento de estratégias educacionais que promovam a aprendizagem ao longo da vida.

Neste contexto, a aplicação prática das descobertas neurocientíficas no ensino

fundamental exige uma abordagem multidisciplinar e baseada em evidências. A colaboração entre neurocientistas e educadores é crucial para traduzir essas descobertas em estratégias pedagógicas que atendam às necessidades individuais dos alunos, promovendo assim um ambiente de aprendizagem mais envolvente e eficaz.

## **ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NEUROCIENTÍFICAS PARA ENGAJAMENTO E RETENÇÃO**

Neste tópico é fundamental explorar como as estratégias baseadas em evidências neurocientíficas podem ser efetivamente aplicadas no ensino fundamental para maximizar o engajamento e a retenção dos alunos.

Um estudo realizado por Bear, Harris, Lisboa e Holst (2019) identificou diferenças significativas no engajamento cognitivo-comportamental entre alunos promovidos e retidos, destacando a necessidade de estratégias pedagógicas que visem especificamente aumentar o engajamento dos alunos para prevenir a retenção.

Consequentemente, a pandemia de COVID-19 impôs desafios sem precedentes ao setor educacional, obrigando as instituições a adaptarem suas estratégias pedagógicas. Spalding et al. (2020) exploraram diferentes possibilidades de estratégias e ferramentas pedagógicas no ensino superior brasileiro durante este período, revelando que a adaptação e a inovação pedagógica podem resultar em um desempenho acadêmico e engajamento promissores dos alunos, mesmo em cenários desafiadores.

Do mesmo modo, Neves, Lima e Mesquita (2021) discutem a importância das competências pedagógicas dos professores para a implementação de aprendizagem ativa na educação. Eles identificaram competências essenciais, como trabalho em equipe e relacionamento professor-aluno, que são cruciais para o sucesso da aprendizagem ativa, sugerindo que essas competências também são aplicáveis na educação fundamental para melhorar o engajamento e a retenção dos alunos.

Por conseguinte, Lima, Lautert e Gomes (2021) contrastaram os níveis de engajamento dos alunos em cenários de aprendizagem mista e tradicional, demonstrando que os cenários de aprendizagem mista resultaram em níveis significativamente mais altos de engajamento dos alunos. Isso indica que a incorporação de estratégias de aprendizagem

mista no ensino fundamental pode ser uma abordagem eficaz para ampliar a participação de modo efetivo dos aprendizes.

Efetivamente, Guimarães, Severo, Nobrega e Tondolo (2019) analisaram o impacto da inovação e da qualidade do ensino na retenção de alunos nas universidades brasileiras, enfatizando que a inovação deve gerar qualidade para engajar e reter alunos além da educação básica, com interesse de formar professores que sejam capazes para levar esta postura pedagógica para salas de aula de cursos do ensino fundamental, por exemplo. Essa descoberta sublinha a importância de adotar estratégias pedagógicas inovadoras e de alta qualidade no ensino fundamental para promover o engajamento e a retenção dos alunos, alinhando-se com as descobertas neurocientíficas.

## **ADAPTAÇÃO CURRICULAR BASEADA EM EVIDÊNCIAS NEUROCIÊNCIAS**

Neste tópico, enfocamos como o currículo pode ser adaptado com base em descobertas neurocientíficas para otimizar o processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental.

A experiência descrita por Mendonça et al. (2021) na disciplina de Anatomia Humana para um aluno com baixa visão e cegueira ilustra a importância de adaptar o conteúdo e as metodologias para atender às necessidades específicas dos alunos. A utilização de esquemáticos táteis e a ênfase na anatomia palpatória demonstram como as adaptações curriculares podem facilitar o aprendizado de alunos com necessidades educacionais especiais.

Esta discussão é algo presente entre teóricos e autores da educação. Bereta e Geller (2021), por exemplo, ressaltam a importância da adaptação curricular nas aulas de Ciências em escolas inclusivas, evidenciando que a adaptação é uma estratégia chave para garantir o acesso dos alunos ao conhecimento científico. Este estudo aponta para a necessidade de os professores aprofundarem as discussões sobre adaptações curriculares para efetivamente ajustar o currículo às diversas necessidades dos alunos.

Oliveira e Cunha (2020) abordam as competências de estudo e a adaptação acadêmica, destacando que a adaptação curricular deve considerar as competências que os

alunos precisam desenvolver para atender às demandas do ensino superior. Este estudo, além de outras questões ligadas a este subtema, sugere que as estratégias de ensino na esfera fundamental devem ser projetadas para desenvolver essas competências essenciais desde cedo, preparando os discentes para os desafios acadêmicos futuros.

Em relação a resiliência no ensino superior durante a pandemia de COVID-19, destaca-se a adaptação dos professores a novas metodologias de ensino. Alguns estudos ilustram como a adaptação curricular em resposta a crises pode promover a resiliência e a continuidade do aprendizado, enfatizando a importância de adaptar o currículo para manter o engajamento e a eficácia do ensino em cenários desafiadores, segundo (Bento et al. 2021).

Logo, a adaptação do currículo com base em evidências neurocientíficas requer uma abordagem colaborativa e inovadora, como demonstrado nos estudos mencionados. Contudo, é essencial que os educadores estejam equipados com o conhecimento e as ferramentas necessárias para implementar essas adaptações, garantindo que todos os alunos tenham acesso a um ambiente de aprendizagem que respeite suas capacidades cognitivas e atenda às suas necessidades individuais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, cumprimos a promessa de investigar e propor métodos baseados na neurociência que intensificam o engajamento e a retenção do conhecimento entre estudantes do Ensino Fundamental. Através da revisão de estratégias pedagógicas e adaptações curriculares informadas por descobertas neurocientíficas, buscamos entender como essas abordagens podem ser aplicadas de forma prática para melhorar os processos de ensino e aprendizagem.

A trajetória deste texto percorreu desde a exploração dos fundamentos da neurociência e sua relação com a aprendizagem, passando pela discussão sobre o impacto das capacidades cognitivas no ensino-aprendizagem, até a aplicação prática desses conceitos em estratégias pedagógicas e adaptações curriculares. Cada seção contribuiu com insights valiosos sobre como a neurociência pode informar e enriquecer a prática educacional no contexto do Ensino Fundamental.

Com relação aos limites deste Artigo, incluem a dependência de estudos e teorias existentes, limitando assim a extensão das novas proposições metodológicas. Além disso, a generalização dos resultados e estratégias discutidas pode não ser aplicável a todos os contextos educacionais, dada a diversidade de ambientes de aprendizagem e as necessidades individuais dos alunos.

Por conseguinte, os desdobramentos deste estudo abrem caminhos para futuras investigações teóricas e metodológicas que possam validar e expandir as estratégias propostas. Além disso, a execução prática dessas abordagens em diferentes contextos educacionais pode fornecer dados relevantes para a compreensão mais profunda da eficácia das adaptações baseadas em neurociência, promovendo assim a generalização e a aplicabilidade dessas estratégias em uma variedade de cenários educacionais.

Conclui-se, portanto, que a integração das descobertas neurocientíficas no campo educacional oferece uma oportunidade promissora para melhorar o engajamento e a retenção do conhecimento entre os estudantes do Ensino Fundamental. Sobretudo, este artigo contribui para o crescente corpo de conhecimento sobre a aplicação da neurociência na educação, fornecendo uma base para futuras pesquisas e práticas pedagógicas inovadoras que atendam às necessidades cognitivas dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais eficaz e inclusivo.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. L. N.; GUERRA, L. B. Neurociência e educação: Olhando para o futuro da aprendizagem. Serviço Social da Indústria, Brasília: SESI/DN, 2022. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2022/10/neurociencia-e-educacaoolhando-para-o-futuro-da-aprendizagem/>. Acesso em: 20 de janeiro de 2024.
- BEAR, G. G., HARRIS, A. B., LISBOA, C. S. M., & HOLST, B. (2019). International Journal of School & Educational Psychology, 7, 18-27.
- BENTO, F., BOTTINO, A. G., PEREIRA, F. C., DE ALMEIDA, J. F., & RODRIGUES, F. G. (2021). Education Sciences.
- BERAZA, M. B. (2000). “O discurso didático sobre atitudes e valores no Ensino” in Trillo, F. et al. Atitudes e Valores no Ensino. Lisboa: Instituto Piaget.
- BERETA, M. S., & GELLER, M. (2021). Revista Educação Especial, 34.
- BRUER, J.T. Education and the brain: a bridge too far. Educational Research, v. 26, p. 4–16, 1997.

CASTRO, Fernanda da Silva Lage de; SILVA, Sidney Vergílio da. A atuação do neupsicopedagogo no empoderamento da aprendizagem. *Revista Mythos*, v. 12, n. 2, p. 102- 114, 2019.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. *Neurociência e educação: Como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, Antonia Erica Rodrigues. *A intervenção neuropsicopedagógica nas dificuldades de aprendizagem na educação básica*. 2020.

COSTA, C. S.; NÓBILE, M. F.; CRESPI, L. R. S. Compreensão do processo de aprendizagem: as contribuições da Neuroeducação. *Pedagógica: Revista do programa de Pós-graduação em Educação-PPGE*, n. 23, p. 1-28, 2021.

FEITOSA, L. M., ALVES, C. F., FIGUEIREDO, N. R., NASCIMENTO, W. L., SILVA, A. B. A., IKEDA, S. R., ... MAXIMINO, M. (2020). *Journal of Neuroscience Research*, 99(4), 1504-1514.

FÜLLE, Angelita. et al. Neuropsicopedagogia: ciência da aprendizagem. In: RUSSO, Rita M. Toler. (Org). *Neuropsicopedagogia Institucional*. Curitiba: Juruá, 2018. p. 25-33.

GEORGIEVA, E. (2022). *Neuroscience and Education. Педагогически форум*. Disponível em: <https://www.dipkusz-forum.net/article/393/kogato-nevronaukata-sreshne-obrazovaniето> Guimarães, J., Severo, E., Nobrega, K., & Tondolo, V. (2019). *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 20.

HOWARD-JONES, P.A. Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 15, n. 12, p. 817–824, 2014.

HWANG, W.-Y., NGUYEN, T.-H., & PHAM, X.-L. (2019). Peer Tutoring to Facilitate Cognitive Diffusion of English as a Foreign Language Learning: Using Speech Translation and Shadowing in Familiar Authentic Contexts. *Journal of Educational Computing Research*, 57(4), 901-929. DOI: 10.1177/0735633118776209.

LIMA, F. DE B., LAUTERT, S. L., & GOMES, A. S. (2021). *Comput. Educ.*, 172, 104241.

LÓSS, J. C. S., AUGUSTO DE SOUZA, C. F. O. B., & ISTOE, R. S. (2021). *São Paulo Medical Journal*. LOUZADA, F. Neurociências e educação: um diálogo possível? *Revista Mente e cérebro*. São Paulo: Editora Duetto, jul. 2011.

LOUZADA, Fernando; MORENO-LOUZADA, Luca. Qual o lugar das neurociências na educação?. *Revista Estudos Culturais*, n. 8, p. 49-60, 2023.

MAGALHÃES-SILVA, A., LIMA, M. L. M., SANT'ANNA, T. B. F., COUTO, P. B., DIAS, M. P., & SANTOS, C. F. (2020). *Revista Brasileira de Extensão Universitária*.

MARTINS, Tiago Piñeiro. Psicomotricidade e neurociência na prática pedagógica nas séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 10, p. 5606-5619, 2023.

MENDONÇA, C., DE OLIVEIRA SOUZA, K. T., ARRUDA, J. T., NOLL, M., & GUIMARÃES, N. N. (2021). *Anatomical Sciences Education*, 14.

MONTEIRO, M., & SANTOS, M. R. (1996). *Psicologia*. Porto: Porto Editora.

SILVA, M.S.P. Neurociência aplicada ao ensino fundamental: estratégias pedagógicas baseadas em capacidades cognitivas. *Revista Eletrônica Amplamente*, Natal/RN, v. 3, n. 4, p. 410-424, out./dez., 2024.

MOREIRA, Nivaldo Emídio. A psicopedagogia e a neuropsicopedagogia na intervenção pedagógica da aprendizagem como ferramenta na formação continuada de professores. In: Saberes tradicionais e conhecimentos científicos nas ciências humanas. Organizadoras: Denise Pereira, Janaína de Paula do Espírito Santo. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020

OLIVEIRA, C. A. P. DE, & CUNHA, N. DE B. (2020). Educação: Teoria e Prática, 30.

PENG, P., & KIEVIT, R. (2020). The Development of Academic Achievement and Cognitive Abilities: A Bidirectional Perspective. *Child Development Perspectives*, 14(1), 15-20. DOI: 10.1111/cdep.12352. Research, Society and Development, 9. Neves, R. M., Lima, R. M., & Mesquita, D. (2021). Sustainability.

RODRÍGUEZ, X. R. (2000). “Os conteúdos atitudinais: problemas conceituais e propostas” in Trillo, F. Atitudes e Valores no Ensino. Lisboa: Instituto Piaget.

SIGMAN, M. et al. Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nature Neuroscience*, v. 17, n. 4, p. 497–502, 2014.

SIMÕES, E., FOZ, A., PETINATI, F., MARQUES, A., SATO, J., LEPSKI, G., ... ARÉVALO, A. (2022). *Brain Sciences*, 12(6).

THOMAS, M., ANSARI, D., & KNOWLAND, V. (2018). Annual Research Review: Educational neuroscience: progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 60, 477-492.

Submissão: junho de 2024. Aceite: julho de 2024. Publicação: dezembro de 2024.