

CONTRIBUIÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS PARA O PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

CONTRIBUTIONS OF NEUROSCIENCE TO THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN
BASIC EDUCATION

CONTRIBUCIONES DE LAS NEUROCIENCIAS AL PROCESO DE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Maria Letícia Vieira¹
Kátia de Carvalho Mateus²
Ligia Maria Dionizio³
Estefano Stange Portella⁴
Geisa Carla Gripa Tarter⁵
Carina Schulenburg Molverstet⁶

RESUMO: Este artigo analisa as contribuições das neurociências para o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica, considerando especialmente aspectos relacionados à atenção, memória, emoção, plasticidade cerebral e funções executivas. O estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, com base em produções acadêmicas e científicas que discutem a interface entre neurociência e educação. A análise da literatura evidenciou que os conhecimentos neurocientíficos podem contribuir de modo significativo para a compreensão dos processos de aprendizagem, ao demonstrar que aprender envolve dimensões cognitivas, emocionais e relacionais que se articulam continuamente no contexto escolar. Os resultados mostraram que fatores como engajamento, retomada de conteúdos, ambiente emocionalmente seguro e práticas pedagógicas significativas favorecem a consolidação da aprendizagem. Também se verificou que a plasticidade cerebral sustenta uma visão menos determinista do desenvolvimento, reforçando a importância da mediação docente e das experiências educativas na formação do estudante. Conclui-se que as neurociências oferecem contribuições relevantes para a Educação Básica, desde que sua apropriação ocorra de forma crítica, interdisciplinar e articulada aos saberes pedagógicos, evitando reducionismos e aplicações simplificadas.

Palavras-chave: Neurociências. Ensino-aprendizagem. Educação Básica. Prática pedagógica. Aprendizagem.

¹Mestranda em ciências da educação, Christian Business School.

²Mestranda em Educação, Uneatlantico,

³Mestre em Educação, Universidade Internacional Ibero-americano Unindo MX.

⁴Mestre em Educação. IFES - Instituto Federal do Espírito Santo.

⁵Mestre em Educação, UNIB / Universidad Internacional Iberoamericana.

⁶Mestre em Educação, UNIB / Universidad Internacional Iberoamericana.

ABSTRACT: This article analyzes the contributions of neuroscience to the teaching-learning process in Basic Education, with special attention to aspects related to attention, memory, emotion, brain plasticity, and executive functions. The study was conducted through bibliographic research, using a qualitative approach and based on academic and scientific publications that discuss the relationship between neuroscience and education. The literature analysis showed that neuroscientific knowledge can make significant contributions to understanding learning processes by demonstrating that learning involves cognitive, emotional, and relational dimensions that are continuously interconnected in the school context. The results indicated that factors such as engagement, content review, emotionally safe environments, and meaningful pedagogical practices favor the consolidation of learning. It was also found that brain plasticity supports a less deterministic view of development, reinforcing the importance of teacher mediation and educational experiences in student formation. It is concluded that neuroscience offers relevant contributions to Basic Education, provided that its use occurs in a critical, interdisciplinary manner and in articulation with pedagogical knowledge, avoiding reductionism and oversimplified applications.

Keywords: Neuroscience. Teaching-learning. Basic Education. Pedagogical practice. Learning.

RESUMEN: Este artículo analiza las contribuciones de las neurociencias al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Básica, considerando especialmente aspectos relacionados con la atención, la memoria, la emoción, la plasticidad cerebral y las funciones ejecutivas. El estudio fue desarrollado mediante investigación bibliográfica, con enfoque cualitativo, a partir de producciones académicas y científicas que discuten la relación entre neurociencia y educación. El análisis de la literatura evidenció que los conocimientos neurocientíficos pueden contribuir de manera significativa a la comprensión de los procesos de aprendizaje, al demostrar que aprender implica dimensiones cognitivas, emocionales y relacionales que se articulan continuamente en el contexto escolar. Los resultados mostraron que factores como el compromiso, la retomada de contenidos, un ambiente emocionalmente seguro y prácticas pedagógicas significativas favorecen la consolidación del aprendizaje. También se verificó que la plasticidad cerebral sostiene una visión menos determinista del desarrollo, reforzando la importancia de la mediación docente y de las experiencias educativas en la formación del estudiante. Se concluye que las neurociencias ofrecen contribuciones relevantes para la Educación Básica, siempre que su apropiación ocurra de forma crítica, interdisciplinaria y articulada con los saberes pedagógicos, evitando reduccionismos y aplicaciones simplificadas.

Palabras clave: Neurociencias. Enseñanza-aprendizaje. Educación Básica. Práctica pedagógica. Aprendizaje.

INTRODUÇÃO

A aproximação entre neurociências e educação tem ganhado força nas últimas décadas, especialmente porque o campo educacional passou a reconhecer que compreender melhor como o cérebro aprende pode contribuir para práticas pedagógicas mais conscientes, mais sensíveis e mais eficazes. Esse movimento não significa reduzir a aprendizagem a processos biológicos,

mas admitir que o conhecimento sobre atenção, memória, emoção, linguagem e plasticidade cerebral pode ampliar a compreensão sobre o modo como os estudantes constroem saberes na escola. Nessa direção, a neurociência educacional vem sendo entendida como um campo interdisciplinar que busca articular descobertas sobre o funcionamento cerebral com os processos de ensino e aprendizagem, oferecendo novas lentes para pensar a formação humana e o trabalho docente na Educação Básica (CARVALHO, 2010; UNESCO, 2026).

No contexto da Educação Básica, essa discussão assume relevância ainda maior, pois é nessa etapa que se consolidam aprendizagens fundamentais e se intensificam experiências decisivas para o desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos estudantes. A escola, nesse sentido, não pode ser vista apenas como um espaço de transmissão de conteúdos, mas como um ambiente de mediação, convivência, descoberta e produção de sentidos. Quando se considera que o cérebro aprende em interação com estímulos, afetos, desafios e experiências significativas, torna-se possível compreender que ensinar não é apenas expor conteúdos, mas organizar condições para que o aluno se envolva, estabeleça relações e atribua significado ao que aprende. Essa perspectiva fortalece o diálogo entre neurociências e educação ao destacar que aprender depende tanto de aspectos internos do sujeito quanto das condições pedagógicas e relacionais construídas no espaço escolar (COSTA, 2023; UNESCO, 2026).

3

Entre as contribuições mais relevantes das neurociências para a educação está a compreensão de que a aprendizagem envolve processos complexos e integrados, nos quais se destacam funções como atenção, memória, motivação e emoção. Esses elementos não atuam isoladamente; ao contrário, interagem de modo contínuo no percurso de apropriação do conhecimento. Um estudante que não consegue manter a atenção dificilmente consolidará o conteúdo na memória, assim como uma aprendizagem marcada por medo, ansiedade excessiva ou desinteresse tende a produzir menor envolvimento cognitivo. Por isso, o trabalho pedagógico precisa considerar que o ato de aprender passa pelo corpo, pela mente, pelas emoções e pelas relações, exigindo uma prática docente que vá além da simples repetição mecânica e da cobrança de resultados imediatos (COSTA, 2023; SANTOS; HERMIDA, 2022).

Nesse debate, o conceito de plasticidade cerebral ocupa lugar central, pois reforça a ideia de que o cérebro não é uma estrutura rígida e imutável, mas um sistema dinâmico, capaz de reorganizar conexões em resposta às experiências vividas ao longo da vida. Tal compreensão possui forte impacto educacional, uma vez que rompe com visões deterministas sobre inteligência, desempenho e capacidade de aprender. Quando a escola reconhece que o

desenvolvimento cognitivo pode ser favorecido por experiências pedagógicas intencionais, por práticas de retomada, por intervenções adequadas e por ambientes emocionalmente seguros, ela passa a assumir de forma mais concreta seu papel na promoção de aprendizagens significativas. Nesse sentido, o diálogo com as neurociências ajuda a sustentar a ideia de que todos os estudantes podem aprender, ainda que em ritmos, formas e tempos distintos (COSTA, 2023; CARVALHO, 2010).

Outro ponto importante diz respeito ao papel da emoção no processo de ensino-aprendizagem. Durante muito tempo, a escola tratou razão e afetividade como dimensões separadas, como se aprender dependesse apenas de esforço intelectual e disciplina cognitiva. No entanto, a literatura vem mostrando que a emoção interfere diretamente nos mecanismos atencionais, na motivação e na consolidação da memória, o que torna impossível pensar a aprendizagem descolada da experiência afetiva do estudante. Quando o aluno se sente acolhido, desafiado na medida certa, respeitado em seu processo e implicado com aquilo que estuda, sua relação com o conhecimento se transforma. Isso ajuda a compreender por que práticas punitivas, humilhantes ou excessivamente rígidas tendem a bloquear a participação e empobrecer o aprender, enquanto ambientes mais dialógicos e significativos favorecem maior engajamento e permanência dos conteúdos (SANTOS; HERMIDA, 2022; UNESCO, 2022).

4

A partir dessa perspectiva, as contribuições das neurociências não devem ser entendidas como fórmulas prontas para resolver os desafios da educação, mas como um conjunto de conhecimentos que pode enriquecer a reflexão pedagógica e a tomada de decisões em sala de aula. A própria UNESCO tem alertado que a neurociência educacional não representa uma solução milagrosa para os problemas escolares, pois há limites importantes na passagem dos achados laboratoriais para a realidade complexa da escola. Em outras palavras, conhecer o funcionamento cerebral não substitui a pedagogia, o currículo, a didática nem a experiência docente. O que esse campo oferece é um suporte adicional para validar certas práticas, questionar outras e ampliar a compreensão sobre os processos de aprender, sem desconsiderar que a educação é atravessada por dimensões sociais, históricas, culturais e políticas que extrapolam o cérebro em si (UNESCO, 2022; UNESCO, 2026).

Essa discussão também toca diretamente a formação de professores, já que a incorporação crítica de conhecimentos da neurociência depende de mediação teórica e de preparo profissional. Não basta popularizar termos como plasticidade, funções executivas, atenção ou memória sem que esses conceitos sejam compreendidos em sua densidade e em seus

limites. Quando isso não acontece, cresce o risco de simplificações e de modismos, o que pode gerar interpretações equivocadas sobre aprendizagem e desenvolvimento. Por outro lado, quando o professor tem acesso a uma formação consistente, ele passa a ler com mais clareza certos comportamentos dos estudantes, a repensar estratégias didáticas e a organizar experiências pedagógicas mais coerentes com os modos pelos quais o sujeito aprende. Assim, o diálogo entre neurociências e educação se mostra mais fecundo quando fortalece, e não substitui, o olhar pedagógico do docente (CARVALHO, 2010; KOIDE, 2023).

Diante desse cenário, discutir as contribuições das neurociências para o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica torna-se não apenas pertinente, mas necessário. Trata-se de um tema que ajuda a repensar práticas escolares, a valorizar a complexidade da aprendizagem humana e a reafirmar a importância de um ensino que considere o estudante em sua integralidade. Mais do que buscar respostas prontas, este estudo parte do entendimento de que os conhecimentos neurocientíficos podem contribuir para uma educação mais consciente, mais fundamentada e mais comprometida com aprendizagens significativas. Assim, este artigo tem como objetivo analisar de que modo as neurociências podem colaborar para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica, com atenção especial a aspectos como memória, atenção, emoção, plasticidade cerebral e prática pedagógica (COSTA, 2023; CARVALHO, 2010; UNESCO, 2026).

MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, com natureza descritiva e analítica, desenvolvida a partir do levantamento e da análise de produções científicas relacionadas às contribuições das neurociências para o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica. A opção por esse percurso metodológico se justifica porque a pesquisa bibliográfica permite reunir, organizar e interpretar conhecimentos já produzidos sobre determinado tema, favorecendo uma compreensão mais ampla e fundamentada do objeto investigado. Nessa perspectiva, esse tipo de pesquisa não se limita à simples reprodução do que já foi publicado, mas possibilita ao pesquisador examinar diferentes enfoques, identificar convergências, reconhecer lacunas e construir uma interpretação crítica da literatura disponível, o que se mostra especialmente adequado quando se pretende discutir fundamentos teóricos e implicações pedagógicas de um campo interdisciplinar como o da neurociência aplicada à educação (GIL, 2002; LAKATOS; MARCONI, 2010).

A abordagem qualitativa foi adotada por permitir uma análise interpretativa dos sentidos, das ideias e das contribuições presentes nos materiais selecionados, priorizando a compreensão aprofundada dos fenômenos em vez da mensuração numérica de dados. No caso deste estudo, interessou menos quantificar publicações e mais compreender de que maneira a literatura tem discutido as relações entre cérebro, aprendizagem, desenvolvimento e prática docente no contexto escolar. A pesquisa qualitativa se mostra pertinente quando o objetivo é analisar significados, concepções e interpretações construídas em torno de determinado problema, especialmente em áreas como a educação, nas quais os fenômenos são complexos, contextualizados e atravessados por múltiplas dimensões humanas, sociais e culturais. Assim, a escolha dessa abordagem permitiu examinar as contribuições das neurociências não como verdades prontas, mas como conhecimentos a serem compreendidos criticamente em diálogo com a realidade da Educação Básica (MINAYO, 2012; GODOY, 1995).

O levantamento bibliográfico foi orientado pela busca de publicações que abordassem, de forma direta, as relações entre neurociências, ensino-aprendizagem e Educação Básica, com atenção especial a temas como atenção, memória, emoção, plasticidade cerebral, desenvolvimento cognitivo e prática pedagógica. Para a composição do corpus, foram priorizados artigos científicos, livros e textos acadêmicos reconhecidos na área, além de documentos institucionais pertinentes ao debate educacional. Como critério de seleção, buscou-se reunir materiais que apresentassem consistência teórica, relevância para o objeto de estudo e articulação com o campo educacional, evitando produções superficiais, repetitivas ou desvinculadas da discussão proposta. Esse processo de seleção foi importante para assegurar que a análise se apoiasse em referências capazes de sustentar uma leitura crítica e coerente sobre o tema investigado (TREINTA et al., 2014; GIL, 2002).

Após o levantamento e a seleção do material, procedeu-se à etapa de leitura exploratória, seletiva e analítica das obras, com o objetivo de identificar os principais eixos temáticos recorrentes na literatura. Inicialmente, foi realizada uma leitura geral dos textos para reconhecimento do conteúdo e verificação de sua pertinência ao tema. Em seguida, foram selecionados os estudos mais alinhados aos objetivos da pesquisa, a partir dos quais se desenvolveu uma leitura mais aprofundada, voltada à identificação de conceitos, argumentos centrais, aproximações teóricas e implicações para a prática pedagógica. Esse movimento permitiu construir uma visão organizada do campo estudado e favoreceu a elaboração de uma análise mais consistente sobre as contribuições das neurociências para o ensino-aprendizagem,

sem perder de vista a complexidade própria do fenômeno educacional (LAKATOS; MARCONI, 2010; GIL, 2002).

Para o tratamento e a interpretação do material selecionado, utilizou-se como referência a análise de conteúdo, entendida como uma possibilidade metodológica pertinente à pesquisa qualitativa. Essa escolha se deve ao fato de que a análise de conteúdo permite organizar, categorizar e interpretar os dados textuais de forma sistemática, favorecendo a compreensão dos sentidos presentes no corpus analisado. Com base nessa perspectiva, os textos foram examinados a partir de núcleos temáticos relacionados ao objeto do estudo, como os processos de atenção, memória, emoção, plasticidade cerebral e suas implicações pedagógicas. A adoção dessa estratégia analítica contribuiu para que o estudo não se restringisse a uma descrição das obras consultadas, mas avançasse para uma leitura interpretativa, capaz de evidenciar tendências, contribuições e limites presentes na produção analisada (BARDIN, 2016; MENDES; MISKULIN, 2017).

Por fim, destaca-se que a condução metodológica deste artigo buscou respeitar o rigor exigido em pesquisas bibliográficas, articulando seleção criteriosa de fontes, leitura sistemática e análise interpretativa coerente com os objetivos propostos. Nesse sentido, a metodologia adotada permitiu examinar o tema das neurociências na educação de forma crítica, evitando tanto uma visão reducionista da aprendizagem quanto uma apropriação acrítica de conceitos neurocientíficos no campo pedagógico. Ao privilegiar a análise qualitativa da literatura, o estudo procurou compreender como diferentes autores têm discutido as possibilidades e os limites desse diálogo interdisciplinar, oferecendo uma base teórica consistente para refletir sobre as contribuições das neurociências ao processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica (MINAYO, 2012; DALLA VALLE; SILVA; PEREIRA, 2025).

RESULTADOS

Os resultados da pesquisa bibliográfica evidenciaram, em primeiro lugar, que a aproximação entre neurociências e educação vem sendo apresentada na literatura como um campo promissor para ampliar a compreensão sobre o processo de ensino-aprendizagem, sobretudo quando se busca entender como os estudantes aprendem, por que alguns conteúdos são mais facilmente consolidados do que outros e quais condições favorecem maior envolvimento cognitivo em sala de aula. Em vez de tratar a aprendizagem como um fenômeno exclusivamente pedagógico ou exclusivamente biológico, os estudos analisados apontam para a

necessidade de uma leitura integrada, capaz de considerar o funcionamento cerebral em diálogo com as experiências escolares, os vínculos afetivos, a mediação docente e o contexto sociocultural do aluno. Nesse sentido, a produção consultada mostra que a neurociência não substitui a pedagogia, mas pode contribuir para qualificá-la, oferecendo fundamentos que ajudam a compreender melhor os processos implicados na construção do conhecimento escolar (CARVALHO, 2010; COSTA, 2023).

Um dos achados mais recorrentes nas obras examinadas foi a centralidade da atenção no percurso da aprendizagem. A literatura indica que não há memorização consistente nem elaboração conceitual significativa quando o estudante não consegue direcionar e sustentar o foco diante das tarefas propostas. Isso ajuda a compreender por que práticas excessivamente longas, pouco significativas ou marcadas por baixa participação tendem a gerar dispersão e fragilidade na assimilação dos conteúdos. Nesse conjunto de estudos, a atenção aparece não como um atributo fixo do aluno, mas como uma função sensível ao ambiente, ao interesse, à organização da aula e à forma como o professor conduz os estímulos. Em outras palavras, os resultados apontam que a atenção também é pedagogicamente construída, o que reforça a importância de estratégias didáticas que mobilizem curiosidade, previsibilidade, clareza de objetivos e participação ativa dos estudantes (COSTA, 2023; UNESCO, 2022).

A análise do corpus também mostrou que a memória ocupa posição central no debate sobre ensino-aprendizagem, uma vez que aprender envolve selecionar, registrar, reorganizar, recuperar e aplicar informações em contextos variados. Os estudos reunidos indicam que a memória não deve ser compreendida de forma simplista como mera repetição mecânica, mas como um processo dinâmico que depende da qualidade da codificação da informação, da frequência com que o conteúdo é retomado e do significado que ele assume para o sujeito. Essa constatação aparece com força nas produções que discutem aprendizagem escolar, ao mostrarem que conteúdos trabalhados de forma contextualizada, retomados em diferentes momentos e articulados a experiências concretas tendem a apresentar melhores condições de permanência e recuperação. Assim, os resultados sugerem que a escola precisa valorizar mais os processos de retomada, revisão e consolidação do conhecimento, em vez de concentrar sua ação apenas na exposição inicial do conteúdo (LOMBROSO, 2004; COSTA, 2023).

Outro resultado expressivo diz respeito ao papel das emoções na aprendizagem. A literatura analisada demonstra que emoção e cognição não operam de maneira separada, mas se influenciam mutuamente no processo de aprender. Estudos de revisão identificados no

levantamento apontam que estudantes submetidos a contextos de medo, constrangimento, insegurança ou desinteresse tendem a apresentar mais dificuldades de concentração, menor engajamento e menor disposição para elaborar o conhecimento de forma mais profunda. Por outro lado, ambientes em que o aluno se sente acolhido, respeitado e desafiado de maneira equilibrada produzem melhores condições para o envolvimento com as tarefas escolares. Os resultados encontrados reforçam, portanto, que o clima emocional da sala de aula não é um elemento periférico, mas parte constitutiva da aprendizagem, o que exige do professor sensibilidade para lidar com vínculos, expectativas, frustrações e motivações presentes no cotidiano escolar (SOUZA; ALVES, 2020; UNESCO, 2022).

A revisão também evidenciou a relevância do conceito de plasticidade cerebral para o campo educacional. As produções analisadas convergem ao afirmar que o cérebro possui capacidade de reorganização em resposta às experiências vividas, o que fortalece a compreensão de que a aprendizagem é um processo aberto, contínuo e influenciado pela qualidade das interações e dos estímulos oferecidos ao longo da escolarização. Esse achado possui grande valor pedagógico, pois ajuda a romper com concepções deterministas que naturalizam dificuldades de aprendizagem ou classificam precocemente certos estudantes como incapazes. Ao mostrar que novas conexões podem ser fortalecidas com prática, mediação e experiências significativas, a literatura sustenta a ideia de que a escola tem papel fundamental no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Os resultados, nesse aspecto, apontam para uma visão mais esperançosa e pedagógica da aprendizagem, fundada na possibilidade de desenvolvimento e não em limites fixos e imutáveis (FERRARI; TOREZAN, 2001; COSTA, 2023).

No campo das práticas pedagógicas, os estudos examinados indicaram que o conhecimento advindo das neurociências reforça a importância de metodologias que envolvam o estudante de forma ativa. As publicações analisadas mostram que a aprendizagem tende a ser mais consistente quando o aluno participa da construção do conhecimento, formula hipóteses, comete erros, revê estratégias e interage com problemas que demandam raciocínio e sentido. Nessa direção, os resultados se aproximam de uma pedagogia menos centrada na transmissão e mais comprometida com a participação do estudante, com a resolução de problemas e com a produção de experiências significativas. A contribuição da neurociência, nesse caso, aparece menos como uma “nova técnica” e mais como confirmação científica de que práticas ativas favorecem atenção, memória, motivação e elaboração cognitiva mais profunda (UNESCO, 2022; PINHO, 2018).

Outro aspecto identificado na literatura foi a importância das funções executivas para o desempenho escolar. Os estudos selecionados mostram que processos como controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva possuem relação direta com a aprendizagem, uma vez que permitem ao estudante organizar pensamentos, controlar impulsos, manter objetivos em mente, mudar de estratégia quando necessário e persistir diante de desafios. Na Educação Básica, isso ajuda a compreender por que muitos problemas de aprendizagem não se explicam apenas pela dificuldade com o conteúdo, mas também por limitações na gestão da atenção, no planejamento das ações e na autorregulação do comportamento. Os resultados apontam, portanto, que práticas pedagógicas que estimulem organização, sequenciação, resolução orientada de tarefas e autonomia podem favorecer não apenas a assimilação de conteúdos, mas também o desenvolvimento dessas funções essenciais à vida escolar (KOIDE, 2023; SANTANA et al., 2020).

A relação entre funções executivas e alfabetização também apareceu como um achado importante. Parte da produção revisada evidencia que o avanço da escolaridade se relaciona ao desenvolvimento gradual dessas funções, e que habilidades metalinguísticas, como a consciência fonológica, dialogam com componentes executivos importantes no início do percurso escolar. Esse resultado é relevante porque amplia a compreensão sobre o aprender na Educação Básica, especialmente nos anos iniciais, mostrando que o processo de apropriação da leitura e da escrita não depende apenas da exposição ao código linguístico, mas também de capacidades de monitoramento, memória de trabalho e autorregulação. Assim, os estudos analisados sugerem que a escola precisa considerar a aprendizagem como um processo integrado, no qual linguagem, cognição e organização mental caminham juntas (SANTOS; MOTA; GIUSTI, 2020; SARGIANI; MALUF, 2018).

Os resultados também mostraram que a literatura tem atribuído crescente valor à recuperação ativa da informação, isto é, à prática de lembrar como estratégia de fortalecimento da aprendizagem. Em vez de considerar a avaliação apenas como instrumento de verificação final, alguns estudos indicam que a retomada frequente do conteúdo, por meio de perguntas, exercícios de evocação e revisões distribuídas ao longo do tempo, favorece o armazenamento em memória de longo prazo. Essa constatação é particularmente importante para a escola, porque questiona modelos de ensino baseados em uma única exposição do conteúdo seguida de cobrança imediata. Os achados sugerem que o processo de aprender se fortalece quando o estudante é levado a recuperar, reorganizar e reutilizar conhecimentos em diferentes momentos,

o que pode orientar práticas de revisão mais intencionais e menos punitivas no cotidiano da Educação Básica (EKUNI; VAZ; BUENO, 2020; UNESCO, 2022).

Em relação à organização do ambiente escolar, os estudos revisados indicam que a aprendizagem se beneficia de contextos mais estruturados, previsíveis e emocionalmente seguros. A literatura internacional e nacional destacada no levantamento aponta que rituais de início de aula, clareza de objetivos, alternância entre momentos de explicação e prática, bem como o uso de rotinas estáveis, podem contribuir para preparar o estudante para o trabalho cognitivo. Isso não significa tornar a aula rígida, mas reconhecer que o cérebro aprende melhor quando há alguma ordem simbólica que favoreça foco, antecipação e segurança. Os resultados, nesse ponto, sugerem que a organização pedagógica da sala de aula tem impacto real sobre a disponibilidade atencional e sobre a disposição do aluno para engajar-se na aprendizagem (UNESCO, 2022; COSTA, 2023).

A revisão bibliográfica também encontrou evidências de que o uso de jogos cognitivos e propostas desafiadoras pode favorecer o desenvolvimento de habilidades relacionadas à aprendizagem escolar. Os estudos selecionados apontam melhora em componentes das funções executivas, sobretudo atenção e memória de trabalho, quando os estudantes são envolvidos em atividades que exigem planejamento, tomada de decisão, monitoramento de respostas e resolução de problemas. Embora esses resultados não autorizem generalizações simplistas, eles indicam que experiências pedagógicas lúdicas e cognitivamente desafiadoras podem ter papel relevante na formação escolar, especialmente quando integradas de forma intencional ao currículo e não usadas apenas como entretenimento eventual. Assim, o levantamento reforça a ideia de que brincar, jogar e resolver problemas podem ser caminhos legítimos e potentes de aprendizagem na Educação Básica (RAMOS; VALENTIM; ROESSLER, 2017; KOIDE, 2023).

Outro resultado importante da análise foi a recorrência da ideia de que motivação e significado são elementos decisivos para que o estudante permaneça cognitivamente implicado com o que aprende. Os autores revisados mostram que a aprendizagem se enfraquece quando o conteúdo aparece de forma descontextualizada, mecânica e distante da experiência do aluno. Em contrapartida, quando o estudante percebe sentido na tarefa, reconhece sua utilidade, participa da construção do percurso e experimenta algum nível de êxito, a tendência é de maior adesão às atividades e melhor consolidação da aprendizagem. Nesse aspecto, os resultados da revisão aproximam-se de uma compreensão pedagógica já conhecida, mas agora fortalecida por achados neurocientíficos que destacam a influência do engajamento, do prazer e da participação

no processamento da informação e na permanência do conhecimento (FERNANDES; MUNIZ; SOUZA, 2015; UNESCO, 2022).

A análise do material também evidenciou que a literatura tem insistido em uma advertência importante: as contribuições das neurociências para a educação são relevantes, mas possuem limites claros. Diversos autores alertam que não é possível converter automaticamente descobertas laboratoriais em estratégias didáticas universais, pois a realidade da sala de aula envolve variáveis emocionais, sociais, culturais e institucionais que extrapolam o funcionamento cerebral isolado. Esse resultado é particularmente importante porque impede leituras ingênuas ou modistas sobre o tema. Em vez de prometer soluções rápidas para os desafios educacionais, os estudos analisados defendem uma apropriação crítica, mediada e contextualizada dos conhecimentos neurocientíficos, respeitando a complexidade do fenômeno educativo e a centralidade do saber pedagógico (UNESCO, 2022; CARVALHO, 2010).

Nessa mesma direção, os resultados mostraram que a formação docente aparece na literatura como condição essencial para que o diálogo entre neurociências e educação produza efeitos positivos. Os estudos revisados indicam que muitos conceitos dessa área chegam à escola de forma fragmentada, simplificada ou descontextualizada, o que favorece interpretações equivocadas e aplicações inadequadas. Por isso, os autores destacam a necessidade de inserir discussões sobre neurociência educacional na formação inicial e continuada de professores, não com o objetivo de biologizar a prática pedagógica, mas de oferecer instrumentos conceituais que ajudem o docente a compreender melhor atenção, memória, emoção, desenvolvimento e diversidade de ritmos de aprendizagem. Os resultados sugerem, assim, que a contribuição das neurociências depende menos da popularização de termos e mais da mediação crítica oferecida pela formação profissional (CARVALHO, 2010; CARVALHO; CARVALHO, 2018).

A literatura analisada também revelou que as neurociências têm sido mobilizadas para sustentar uma visão mais inclusiva da aprendizagem. Ao enfatizar a plasticidade cerebral, a diversidade de ritmos e a importância das experiências, os estudos revisados enfraquecem concepções fixas de inteligência e desempenho escolar. Esse achado tem implicações importantes para a Educação Básica, sobretudo em contextos marcados por rotulações precoces e expectativas reduzidas em relação a determinados estudantes. Os resultados indicam que compreender o cérebro como um órgão plástico e responsivo à experiência fortalece a defesa de práticas pedagógicas diferenciadas, intervenções mais precoces e ambientes mais sensíveis às

necessidades dos alunos, sem reduzir o sujeito a um diagnóstico ou a uma dificuldade pontual (FERRARI; TOREZAN, 2001; KOIDE, 2023).

Os textos examinados também reforçaram a relevância da linguagem como uma das funções complexas mais importantes no diálogo entre neurociência e educação. Parte da produção revisada mostra que oralidade, leitura e escrita não podem ser tratadas apenas como competências escolares formais, pois envolvem processos cerebrais sofisticados relacionados à memória, atenção, controle executivo e construção de significados. Isso ajuda a compreender por que dificuldades em linguagem frequentemente se articulam a desafios mais amplos no percurso escolar. Como resultado, a literatura sugere que práticas pedagógicas que favoreçam escuta, interação verbal, consciência linguística e participação ativa podem produzir efeitos relevantes no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, especialmente nos anos iniciais da Educação Básica (SARGIANI; MALUF, 2018; CARVALHO, 2010).

Outro achado recorrente foi a compreensão de que o erro deve ser ressignificado no processo educativo. Os estudos e documentos analisados indicam que contextos de aprendizagem excessivamente punitivos ou centrados no medo do fracasso tendem a reduzir criatividade, participação e disposição para o enfrentamento de desafios cognitivos. Em contrapartida, quando o erro é tratado como parte do processo de aprendizagem, cria-se uma ambiência mais favorável à experimentação, à autorregulação e à revisão de estratégias. Na prática escolar, esse resultado aponta para a necessidade de repensar avaliações, devolutivas e modos de correção, substituindo lógicas humilhantes ou estigmatizantes por práticas que orientem o estudante sobre como avançar. A literatura revisada sugere, portanto, que ensinar também envolve criar condições emocionais para que o aluno aprenda com seus próprios percursos, inclusive com suas falhas (UNESCO, 2022; SOUZA; ALVES, 2020).

A pesquisa bibliográfica mostrou ainda que a contribuição das neurociências se torna mais consistente quando articulada a outras áreas, como psicologia cognitiva, didática e estudos sobre desenvolvimento infantil. Nos materiais analisados, os melhores resultados teóricos não aparecem quando a neurociência tenta explicar sozinha o fenômeno educacional, mas quando dialoga com campos que já estudam aprendizagem, linguagem, mediação e desenvolvimento humano. Esse resultado é importante porque reafirma o caráter interdisciplinar do tema e evita tanto o reducionismo biológico quanto a rejeição apressada das descobertas científicas sobre o cérebro. Assim, os estudos levantados sustentam que o ganho mais relevante da neurociência

para a escola está na ampliação do olhar sobre a aprendizagem, e não na criação de um modelo pedagógico fechado ou autossuficiente (SARGIANI; MALUF, 2018; COSTA, 2023).

Também se observou, nos textos revisados, uma valorização crescente de práticas que associem movimento, experiência e cognição, mostrando que a aprendizagem não se reduz a um exercício abstrato e puramente verbal. Alguns estudos destacam a indissociabilidade entre corpo e mente no processo de aprender, indicando que experiências motoras, sensoriais e interativas podem potencializar o desenvolvimento cognitivo. Embora essa dimensão nem sempre seja plenamente considerada na rotina escolar, os resultados do levantamento sugerem que estratégias mais diversificadas, que articulem ação, linguagem, percepção e reflexão, podem favorecer o envolvimento do estudante e ampliar as possibilidades de significação do conteúdo. Na Educação Básica, isso abre espaço para práticas menos passivas e mais integradas ao desenvolvimento infantil e juvenil (FERNANDES; MUNIZ; SOUZA, 2015; RIBEIRO, 2013).

Outro ponto que emergiu dos resultados foi a necessidade de enfrentar os chamados neuromitos, ou seja, interpretações simplificadas ou equivocadas sobre o funcionamento cerebral que acabam circulando no campo educacional. Embora nem todos os estudos usem diretamente esse termo, a literatura revisada alerta para o risco de transformar achados complexos em slogans pedagógicos superficiais, como se bastasse conhecer o cérebro para resolver problemas estruturais da escola. Os autores analisados insistem que a relação entre neurociência e educação exige rigor conceitual, prudência interpretativa e compromisso com evidências. Esse resultado é bastante relevante porque mostra que o avanço desse campo depende não apenas de difusão, mas de filtragem crítica, evitando modismos, promessas milagrosas e apropriações comerciais frágeis que pouco contribuem para o trabalho docente real (UNESCO, 2022; CARVALHO, 2010).

Por fim, de maneira geral, os resultados da pesquisa bibliográfica indicam que as contribuições das neurociências para o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica são consistentes quando compreendidas como apoio à reflexão pedagógica, e não como substituição dela. A literatura mostra convergência em torno de alguns pontos: a importância da atenção para a seleção de estímulos, da memória para a consolidação do conhecimento, das emoções para o engajamento e das funções executivas para a autorregulação do aprender. Mostra, igualmente, que a plasticidade cerebral fortalece uma visão mais inclusiva e esperançosa sobre o desenvolvimento humano. Ao mesmo tempo, os estudos analisados alertam para os limites da transposição direta de achados neurocientíficos para a prática escolar. Em síntese, os

resultados sustentam que o maior valor desse campo está em ajudar a escola a compreender melhor o estudante, qualificar a mediação docente e construir práticas mais conscientes, significativas e humanizadas (COSTA, 2023; CARVALHO, 2010; UNESCO, 2022).

DISCUSSÃO

A discussão dos resultados permite compreender que as contribuições das neurociências para o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica não devem ser interpretadas como um deslocamento da centralidade pedagógica para a centralidade biológica, mas como uma ampliação do olhar sobre a complexidade da aprendizagem humana. Os achados da revisão mostraram que a escola se beneficia quando passa a reconhecer que aprender envolve processos cognitivos, emocionais, relacionais e contextuais que se entrelaçam de forma contínua. Nesse sentido, as neurociências contribuem menos como um manual de técnicas e mais como um campo de conhecimentos que ajuda a explicar por que determinadas práticas pedagógicas favorecem mais o envolvimento, a memória e a consolidação do conhecimento do que outras. Essa interpretação converge com Carvalho (2010), ao defender a articulação entre neurociência e educação como um diálogo necessário, mas sempre mediado pelo saber docente, e também com Costa (2023), ao sustentar que funções como atenção, memória, motivação e emoção precisam ser pensadas em conexão com o contexto educacional e não de forma isolada.

15

A centralidade da atenção observada nos resultados reforça uma discussão importante para o cotidiano escolar: muitas dificuldades de aprendizagem atribuídas apenas ao desinteresse do aluno podem, na verdade, estar ligadas à forma como o ambiente pedagógico organiza os estímulos, o tempo, a participação e o sentido das atividades. Quando a literatura aponta que o foco atencional é sensível à relevância da tarefa, à previsibilidade da rotina e ao envolvimento ativo do estudante, ela desloca o debate de uma leitura individualizante para uma compreensão mais pedagógica do problema. Isso significa que a atenção não é apenas uma competência interna que o aluno “tem ou não tem”, mas uma função que pode ser favorecida ou fragilizada pela própria organização da aula. Nessa perspectiva, a escola é chamada a rever práticas excessivamente expositivas, longas e pouco interativas, assumindo que engajar cognitivamente o estudante também é uma responsabilidade didática. Essa leitura encontra respaldo tanto em Costa (2023) quanto nas reflexões da UNESCO, que apontam o envolvimento do aluno como condição importante para sustentar atenção e interesse ao longo do processo educativo.

No que se refere à memória, os resultados reforçam uma crítica relevante aos modelos escolares que ainda privilegiam a exposição única do conteúdo e a cobrança imediata de desempenho. A literatura analisada sugere que aprender não se resume a ter contato com a informação, mas exige tempo de elaboração, retomadas frequentes, reativação do conhecimento e vinculação com experiências significativas. Isso ajuda a repensar práticas comuns na Educação Básica em que o ensino avança rapidamente de um tema para outro sem garantir oportunidades reais de consolidação. Quando a discussão considera que a memória de longo prazo se fortalece por meio de revisões distribuídas, evocação e reorganização da informação, torna-se evidente que a aprendizagem precisa ser tratada como processo e não como evento pontual. Nesse ponto, a contribuição das neurociências dialoga diretamente com uma pedagogia mais atenta à continuidade do aprender, mostrando que revisar, retomar e aplicar novamente um conteúdo são ações centrais para a permanência do conhecimento. Essa interpretação é compatível com Lombroso (2004) e com as orientações reunidas pela UNESCO sobre a importância da reativação frequente do saber para seu armazenamento duradouro.

A discussão também evidencia que a emoção precisa deixar de ser tratada como dimensão secundária no contexto escolar. Os resultados da revisão mostraram que emoção, cognição e memória se interdependem, o que enfraquece visões tradicionais que separam razão e afetividade como se fossem esferas independentes. Esse ponto é especialmente importante para a Educação Básica, pois ajuda a compreender por que estudantes submetidos a experiências frequentes de medo, humilhação, exposição negativa ou desinteresse apresentam menor engajamento e maiores barreiras para aprender. Em contrapartida, ambientes marcados por acolhimento, confiança e desafios equilibrados tendem a favorecer participação, curiosidade e persistência. A implicação pedagógica disso é profunda: não basta organizar bons conteúdos; é preciso também cuidar das condições emocionais em que esses conteúdos são vividos. A discussão, portanto, reforça que o clima da sala de aula interfere diretamente na disponibilidade cognitiva do estudante, como indicam Souza e Alves (2020), Freitas (2014) e a UNESCO ao problematizar a ineficácia de práticas punitivas e estigmatizantes no fortalecimento da aprendizagem.

Outro ponto relevante diz respeito à plasticidade cerebral, cuja presença constante nos estudos analisados sustenta uma compreensão mais inclusiva e menos determinista da aprendizagem. A discussão desse achado permite afirmar que a escola precisa abandonar visões rígidas sobre inteligência e capacidade, sobretudo quando elas produzem expectativas reduzidas

em relação a determinados estudantes. Se o cérebro é plástico e se reorganiza em função das experiências, então a qualidade das interações pedagógicas, a mediação docente e as oportunidades de aprendizagem oferecidas pela escola passam a ter peso ainda maior no desenvolvimento do aluno. Essa leitura não elimina as dificuldades reais nem ignora desigualdades, mas fortalece uma postura pedagógica mais comprometida com a possibilidade de avanço. Nesse sentido, a contribuição das neurociências se alinha a uma educação que acredita no desenvolvimento, na intervenção qualificada e na construção progressiva do conhecimento. Tal compreensão dialoga com Ferrari e Torezan (2001) e também com Costa (2023), ao reforçar que o aprender é um processo aberto, dinâmico e influenciado pela experiência.

A presença recorrente das funções executivas nos resultados também amplia a discussão sobre desempenho escolar, pois mostra que aprender não depende apenas de receber informações, mas de planejar, monitorar, sustentar objetivos, controlar impulsos e flexibilizar estratégias diante de desafios. Isso é particularmente importante na Educação Básica, já que muitas dificuldades atribuídas ao conteúdo podem estar associadas, em parte, a limites na organização do pensamento e da ação. Quando a escola ignora essa dimensão, corre o risco de interpretar comportamentos como desatenção, impulsividade ou desorganização apenas como falta de esforço, sem reconhecer que essas manifestações também se relacionam a processos cognitivos em desenvolvimento. A literatura, nesse ponto, sugere que propostas pedagógicas que estimulem autonomia, sequenciação de tarefas, monitoramento e autorregulação podem colaborar tanto com a aprendizagem dos conteúdos quanto com o fortalecimento dessas habilidades. Essa discussão é sustentada por Koide (2023), Santana et al. (2020) e Corso et al. (2013), que destacam a centralidade das funções executivas no processo de aprender.

Ao mesmo tempo, a discussão dos achados exige cuidado para que a valorização das neurociências não produza uma leitura reducionista da educação. Os próprios estudos revisados deixam claro que há limites importantes na transposição direta de evidências neurocientíficas para a prática escolar. A sala de aula não é um laboratório, e o processo educativo é atravessado por desigualdades sociais, trajetórias de vida, culturas escolares, políticas públicas e condições institucionais que não podem ser explicadas apenas pelo funcionamento cerebral. Assim, embora as neurociências tragam contribuições relevantes para compreender mecanismos de aprendizagem, elas não oferecem respostas completas para os desafios da escola. A discussão, portanto, precisa reafirmar que o conhecimento neurocientífico só ganha valor educacional

quando dialoga com a pedagogia, com a didática e com os estudos sobre desenvolvimento humano. Essa leitura é fortemente respaldada pela UNESCO, que alerta para o risco de transformar a neuroeducação em promessa de salvação escolar, e por Carvalho (2010), ao insistir na necessidade de mediação crítica desse campo no universo formativo dos professores.

Nesse quadro, a formação docente aparece como um dos pontos mais decisivos da discussão. Os resultados mostraram que a contribuição das neurociências depende menos da circulação de termos técnicos e mais da capacidade de os professores compreenderem esses conceitos de forma crítica, contextualizada e pedagogicamente útil. Quando expressões como plasticidade, memória de trabalho, atenção seletiva ou funções executivas chegam à escola sem aprofundamento, o risco de simplificação aumenta e, com ele, o aparecimento de práticas baseadas em modismos ou interpretações frágeis. Por outro lado, quando a formação inicial e continuada oferece base teórica consistente, o professor ganha mais condições de interpretar comportamentos, rever estratégias didáticas e propor intervenções mais adequadas aos diferentes ritmos de aprendizagem. Assim, a discussão reforça que a neurociência não deve ser popularizada como linguagem de prestígio, mas incorporada como ferramenta de compreensão crítica do aprender. Essa direção está em consonância com Carvalho (2010) e com a reflexão contemporânea de Koide (2023) sobre a necessidade de mediação entre neurociência e educação.

18

Outro aspecto importante da discussão é que os achados reforçam a legitimidade de práticas pedagógicas mais ativas, significativas e interativas. Quando a literatura mostra que atenção, emoção, memória e funções executivas são favorecidas por participação, sentido, retomada e desafio cognitivo, ela acaba confirmando, por outra via, princípios pedagógicos já valorizados há muito tempo na educação. Isso é importante porque ajuda a evitar a falsa ideia de que a neurociência invalida saberes pedagógicos anteriores; na verdade, ela frequentemente os confirma com novos argumentos. Dessa forma, a discussão aponta que propostas centradas em resolução de problemas, diálogo, jogos cognitivos, retomadas planejadas e experiências mais participativas encontram respaldo não apenas em teorias educacionais, mas também em estudos sobre aprendizagem e funcionamento cerebral. Ramos, Valentim e Roessler (2017), Fernandes, Muniz e Souza (2015) e a UNESCO sustentam essa leitura ao destacar o valor de experiências ativas e cognitivamente desafiadoras para o desenvolvimento escolar.

Por fim, a discussão permite afirmar que o principal mérito do diálogo entre neurociências e Educação Básica está em contribuir para uma visão mais integral do estudante e mais consciente do ensino. Os achados não autorizam soluções milagrosas, mas oferecem

bases relevantes para compreender melhor por que o vínculo, a motivação, a retomada do conteúdo, a organização do ambiente e a mediação docente influenciam tanto a aprendizagem. Em vez de reduzir o aluno ao cérebro, esse campo pode ajudar a escola a reconhecer que o aprender envolve corpo, mente, emoção, linguagem, contexto e relação. Assim, a discussão sustenta que a maior contribuição das neurociências não está em substituir a pedagogia, mas em fortalecê-la, ampliando a sensibilidade do professor para os processos que atravessam o aprender e reafirmando a necessidade de práticas mais intencionais, inclusivas e significativas. Essa síntese é coerente com Costa (2023), Carvalho (2010) e com a posição da UNESCO sobre o potencial e os limites da neuroeducação no contexto escolar.

CONCLUSÃO

A análise desenvolvida ao longo deste artigo permitiu compreender que as neurociências oferecem contribuições relevantes para o entendimento do processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica, sobretudo por ampliarem a compreensão sobre como funções como atenção, memória, emoção e autorregulação participam da construção do conhecimento escolar. Ao reunir a literatura da área, tornou-se possível perceber que o diálogo entre neurociência e educação não deve ser pensado como substituição dos saberes pedagógicos, mas como um campo de aproximação capaz de enriquecer a prática docente com fundamentos mais consistentes sobre o aprender. Nesse sentido, os estudos analisados convergem ao mostrar que o ensino se fortalece quando considera o estudante em sua integralidade, reconhecendo que aprender não é apenas acumular informações, mas envolver-se cognitivamente, afetivamente e socialmente com experiências que façam sentido no contexto escolar (CARVALHO, 2010; COSTA, 2023).

Os resultados e a discussão evidenciaram, ainda, que a contribuição mais significativa das neurociências talvez esteja menos em oferecer técnicas prontas e mais em reforçar a necessidade de práticas pedagógicas intencionais, organizadas e sensíveis aos modos pelos quais o estudante aprende. A literatura revisada mostrou que a atenção pode ser favorecida por aulas mais significativas e participativas, que a memória depende de retomadas e reativações frequentes do conteúdo, e que a emoção interfere diretamente no engajamento e na consolidação das aprendizagens. Isso significa que a escola precisa ir além de modelos centrados apenas na exposição de conteúdos e na cobrança de resultados imediatos, investindo em ambientes mais acolhedores, desafiadores e pedagogicamente coerentes com os processos de desenvolvimento humano. Assim, o conhecimento neurocientífico passa a ter valor quando contribui para

qualificar a mediação docente e para ampliar a capacidade da escola de responder às necessidades reais dos estudantes (COSTA, 2023; UNESCO, 2026).

Outro aspecto que merece destaque na conclusão é o fato de que a literatura analisada também apontou limites importantes nessa interlocução. As neurociências não podem ser tomadas como solução automática para os problemas da educação, nem seus achados podem ser transferidos diretamente do laboratório para a sala de aula sem mediação crítica. A realidade escolar é atravessada por fatores históricos, sociais, culturais, emocionais e institucionais que tornam a aprendizagem um fenômeno muito mais amplo do que o funcionamento cerebral isoladamente considerado. Por isso, a apropriação de conceitos neurocientíficos no campo educacional exige cuidado, rigor e formação, evitando simplificações, modismos e promessas pouco sustentáveis. Essa compreensão é essencial para que a escola se beneficie das contribuições desse campo sem cair em reducionismos, preservando a centralidade da pedagogia, da didática e do compromisso com a formação integral dos estudantes (UNESCO, 2026; UNESCO, 2025).

Nessa direção, torna-se evidente que a formação de professores ocupa lugar estratégico nesse debate. Para que os conhecimentos da neurociência possam dialogar de forma produtiva com a prática escolar, é necessário que os docentes tenham acesso a processos formativos que lhes permitam compreender tais conceitos de modo contextualizado, crítico e pedagogicamente aplicável. Mais do que dominar terminologias, o professor precisa desenvolver a capacidade de interpretar comportamentos, identificar necessidades de aprendizagem, planejar intervenções adequadas e organizar experiências didáticas coerentes com o modo como os alunos se desenvolvem e aprendem. Assim, a neurociência educacional se revela mais fecunda quando fortalece o olhar do professor sobre o estudante e sobre a sala de aula, contribuindo para práticas mais conscientes, inclusivas e fundamentadas (CARVALHO, 2010; UNESCO, 2024).

Por fim, conclui-se que as contribuições das neurociências para o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica são consistentes e pertinentes, desde que compreendidas dentro de uma perspectiva interdisciplinar e crítica. O maior ganho desse diálogo está em ajudar a escola a compreender melhor os processos envolvidos na aprendizagem, reafirmando a importância de um ensino que considere atenção, memória, emoção, participação, motivação e diversidade de ritmos de desenvolvimento. Ao mesmo tempo, o estudo reforça que a melhoria da educação não depende apenas da incorporação de novos conhecimentos científicos, mas da capacidade de transformá-los em práticas pedagógicas significativas, humanizadas e

comprometidas com a aprendizagem de todos. Desse modo, o campo das neurociências pode contribuir de forma importante para a Educação Básica, desde que permaneça articulado ao projeto maior de uma escola mais reflexiva, mais inclusiva e mais atenta à complexidade do sujeito que aprende (COSTA, 2023; UNESCO, 2026; UNESCO, 2026a).

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

CARVALHO, Diego de; VILLAS-BOAS, Cyrus Antônio. **Neurociências e formação de professores: reflexos na educação e economia**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 26, n. 98, p. 231-247, 2018.

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. **Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente**. Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 537-550, nov. 2010/fev. 2011.

CORSO, Helena Vellinho; SPERB, Tania Mara; JOU, Graciela Inchausti de; SALLES, Jerusa Fumagalli de. **Metacognição e funções executivas: relações entre os conceitos e implicações para a aprendizagem**. Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, v. 29, n. 1, p. 21-29, 2013.

COSTA, Raquel Lima Silva. **Neurociência e aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 28, e280010, 2023.

EKUNI, Roberta; VAZ, Leonardo José; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. **Levels of processing: the evolution of a framework**. Psychology & Neuroscience, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 333-338, 2011.

FERNANDES, Cleonice Terezinha; MUNIZ, Cristiano Alberto; MOURÃO-CARVALHAL, Maria Irene; DANTAS, Paulo Moreira da Silva. **Possibilidades de aprendizagem: reflexões sobre neurociência do aprendizado, motricidade e dificuldades de aprendizagem em cálculo em escolares entre sete e 12 anos**. Ciência & Educação, Bauru, v. 21, n. 2, p. 395-416, 2015.

FERRARI, Elenice Aparecida de Moraes; TOREZAN, Maria do Socorro. **Plasticidade neural: relações com o comportamento e abordagens experimentais**. Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, v. 17, n. 2, p. 187-194, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

KOIDE, Adriana Batista de Souza; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. **Segura sua mão na minha: uma conexão entre neurociência e Educação**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 31, n. 119, p. 205-230, 2023.

- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LOMBROSO, Paul J. **Aprendizado e memória**. Revista Brasileira de Psiquiatria, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 207-210, 2004.
- MENDES, Rosana Maria; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **A análise de conteúdo como uma metodologia**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, 2017.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 32. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.
- RIBEIRO, Sidarta. **Tempo de cérebro**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 27, n. 77, p. 7-22, 2013.
- SANTANA, Alanny Nunes de; ROAZZI, Antonio; MELO, Monilly Ramos Araujo. **Os três componentes executivos básicos e o desempenho matemático escolar**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 101, n. 259, p. 649-671, 2020.
- SANTOS, Jorge Alejandro; HERMIDA, Maria Julia. **Pedagogia freireana e neurociência educacional: um diálogo possível**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 103, n. 263, p. 181-197, 2022.
- SARGIANI, Renan de Almeida; MALUF, Maria Regina. **Linguagem, cognição e educação infantil: contribuições da psicologia cognitiva e das neurociências**. Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 477-484, 2018.
- SOUZA, Joelson Carvalho; HICKMANN, Adolfo Antonio; ASINELLI-LUZ, Araci; HICKMANN, Girlane Moura. **A influência das emoções no aprendizado de escolares**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 101, n. 258, p. 382-403, 2020.
- TREINTA, Fernanda Tavares; FARIAS FILHO, José Rodrigues de; SANT'ANNA, Annibal Parracho; RABELO, Lúcia Mathias. **Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão**. Production, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 508-520, 2014.
- UNESCO. Educational neuroscience. Paris: UNESCO, [s. d.]. Disponível no portal institucional da UNESCO.
- UNESCO COURIER. **Neuroscience in schools: Between a mirage and a miracle**. The UNESCO Courier, Paris, jan./mar. 2022.