



INTERFACES ENTRE NEUROCIÊNCIA E MÉTODOS INOVADORES DE ENSINO: POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

Monyque Marcelino Luz Alves; monyiub@gmail.com; Must University

Modalidade: Artigo

Área Temática: Metodologias Ativas e Neurociência Aplicada

Resumo:

A educação contemporânea enfrenta o desafio de promover uma aprendizagem significativa em um cenário marcado por transformações tecnológicas e diversidade cognitiva. Nesse contexto, a neurociência tem ampliado a compreensão sobre os processos cerebrais envolvidos na aprendizagem, oferecendo fundamentos que podem qualificar e inovar as práticas pedagógicas. O presente estudo busca compreender as contribuições da neurociência para o campo educacional e examinar como metodologias ativas e tecnologias educacionais se articulam aos fundamentos neurocientíficos no processo de ensino e aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza teórica, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, com levantamento realizado em bases de dados, plataformas e repositórios acadêmicos nacionais, priorizando produções publicadas entre 2016 e 2026. A busca foi realizada por meio da combinação de palavras-chave relacionadas à temática da pesquisa e operadores booleanos. Os filtros aplicados variaram conforme a base consultada. Os resultados demonstram que evidências neurocientíficas, por exemplo, sobre plasticidade cerebral e processamento e o armazenamento das informações, oferecem subsídios para a reorganização e inovação das práticas pedagógicas. Metodologias ativas e tecnologias educacionais, quando alinhadas a esses fundamentos, favorecem engajamento, consolidação da memória, personalização do ensino e respeito às diferenças cognitivas. Contudo, identificam-se desafios relacionados à infraestrutura, formação docente e desigualdades de acesso. Conclui-se que a articulação entre neurociência e métodos inovadores apresenta potencial significativo para melhoria da educação e das práticas pedagógicas, desde que acompanhada de investimentos estruturais e científicos, capacitação docente e formação continuada e aplicação crítica e ética dos métodos e recursos.

Palavras-chave: Neurociência; Aprendizagem significativa; Metodologias ativas; Tecnologias Educacionais; Inovação Pedagógica.

Introdução

A educação contemporânea enfrenta desafios complexos decorrentes das transformações tecnológicas, sociais e culturais que caracterizam o século XXI. Nesse cenário, cresce a necessidade de práticas pedagógicas capazes de promover uma aprendizagem significativa, que ultrapasse a mera transmissão de conteúdos e considere as singularidades cognitivas, emocionais e sociais dos estudantes. Paralelamente, os avanços da neurociência têm ampliado a compreensão sobre os processos cerebrais envolvidos na aprendizagem, especialmente no que se refere à atenção, memória, emoção, motivação e neuroplasticidade, oferecendo bases



científicas relevantes para a reorganização das práticas educacionais. Estudos apontam que processos como atenção, memória, emoção e motivação exercem papel imprescindível na consolidação da aprendizagem, estando diretamente relacionados à plasticidade cerebral e à ativação de circuitos neurais específicos (Lent, 2019; Amaral & Guerra, 2020).

Apesar desse avanço teórico, observa-se ainda uma lacuna importante entre a produção científica no campo da neurociência e sua efetiva aplicação no contexto escolar. Muitos sistemas educacionais permanecem ancorados em modelos tradicionais padronizados e transmissivos, que pouco dialogam com a singularidade do funcionamento cerebral e com as demandas de uma sociedade marcada pela inovação e pela cultura digital.

A forma como o modelo educacional corrente está desenhado não potencializa a aprendizagem e, muitas vezes, vai na direção oposta das descobertas da neurociência, tornando o caminho da aprendizagem mais difícil para os estudantes. Conforme Amaral e Guerra salientam “a maioria dos sistemas de ensino ainda não conseguiu superar o ensino enciclopédico, focado na reprodução de informações, despersonalizado e desconectado das emoções” (2020, p. 16).

Ao mesmo tempo, metodologias ativas e tecnologias educacionais têm ganhado espaço como alternativas ao modelo tradicional, propondo maior protagonismo discente, personalização do ensino e experiências de aprendizagem mais interativas e contextualizadas. Contudo, nem sempre essas abordagens são fundamentadas de forma consistente em evidências científicas sobre como o cérebro aprende. Diante desse contexto, o presente estudo parte do seguinte problema de pesquisa: Como a neurociência pode contribuir para a promoção de uma aprendizagem significativa na educação contemporânea quando articulada a métodos inovadores de ensino?

Parte-se da hipótese de que a articulação entre fundamentos neurocientíficos, metodologias ativas e tecnologias educacionais pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem, ao favorecer o engajamento emocional, a consolidação da memória, a personalização do ensino e o respeito às diferenças cognitivas. Pressupõe-se, ainda, que tal integração, quando realizada de forma crítica e eticamente orientada, pode contribuir para a construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, dinâmicos e alinhados às demandas contemporâneas.

Busca-se compreender as principais contribuições da neurociência para o campo educacional e examinar como metodologias ativas e tecnologias educacionais se articulam aos fundamentos neurocientíficos no processo de ensino e aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa de natureza teórica, fundamentada em pesquisa bibliográfica, com base em produções científicas nacionais que discutem neurociência, educação, metodologias ativas e tecnologias educacionais.

A análise dos estudos permitiu identificar convergências teóricas, desafios práticos e implicações para a formação docente e para a organização de ambientes de aprendizagem mais significativos. Os resultados indicam que a convergência entre neurociência e métodos inovadores de ensino constitui um caminho promissor para a qualificação da prática pedagógica, desde que acompanhada de investimentos em formação docente, infraestrutura adequada e atenção às dimensões éticas do uso de tecnologias. Assim, o estudo contribui para ampliar a reflexão sobre a necessidade de fundamentar a inovação pedagógica em evidências científicas, fortalecendo o diálogo entre ciência e prática educacional.



Contribuições da Neurociência para a Educação

A educação é impactada por avanços da sociedade, incluindo inovações tecnológicas, descobertas científicas e novas abordagens pedagógicas. Esses progressos ampliam a compreensão sobre o processo de aprendizagem, oferecendo oportunidades para seu aprimoramento. Nesse sentido, a neurociência assume um importante papel ao explorar os mecanismos do cérebro relacionados à aprendizagem, fornecendo contribuições para práticas educacionais mais significativas.

As neurociências (molecular, celular, sistêmica, comportamental e cognitiva) constituem um campo interdisciplinar formado por diferentes áreas de investigação que convergem no estudo do sistema nervoso, abrangendo suas estruturas, funções, processos de desenvolvimento e possíveis alterações (Crespi *et al.*, 2023).

Para Amaral e Guerra (2020), a neurociência dispõe atualmente de evidências científicas robustas capazes de contribuir significativamente para o campo educacional, especialmente em razão do avanço das tecnologias de neuroimagem, que possibilitam observar a atividade cerebral em tempo real, inclusive em contextos autênticos de aprendizagem.

Contudo, a integração com a educação ainda enfrenta entraves relevantes, sobretudo no que se refere à tradução dos achados científicos em orientações pedagógicas aplicáveis ao cotidiano escolar. Nessa direção, Lent observa que:

Ainda não há uma percepção nítida por parte dos agentes sociais, mesmo nos países desenvolvidos, de que a pesquisa científica já pode compreender de que modo o cérebro humano aprende, quais os possíveis mecanismos aceleradores da aprendizagem e da memória, que inovações tecnológicas poderiam ser validadas com estudos de tipo clínico para racionalizar em escala a educação na sala de aula, quais competências cognitivas e socioemocionais deveriam possuir os futuros cidadãos para assumir atitudes socialmente mais participativas e cooperativas (2019, p. 5).

Nesse contexto, um dos grandes desafios da relação entre neurociência e educação consiste em converter evidências científicas sobre o funcionamento cerebral em princípios pedagógicos aplicáveis, capazes de subsidiar a prática docente de modo a potencializar processos de aprendizagem e fundamentar a formulação de políticas públicas educacionais baseadas em evidências (Amaral & Guerra, 2020).

Dentre as áreas da neurociência, a cognitiva é especialmente relevante para a educação, pois explora como o cérebro sustenta processos complexos relacionados à aprendizagem, incluindo memória, atenção e linguagem. Essa perspectiva é reforçada por Vasconcellos (2021):

A neurociência, mais especificamente a cognitiva, ajuda o educador e toda a equipe pedagógica chegar ao entendimento mais amplo sobre a área neurobiológica como, emoção, memória e outras funções comportamentais. Assim a neurociência passa a ser uma aliada na educação e um instrumento para compreensão da aprendizagem e não aprendizagem (p.7).

A integração entre neurociência e educação pode proporcionar a aplicação de conhecimentos científicos no processo ensino-aprendizagem, explorando como redes neurais são formadas



durante o aprendizado, como estímulos são processados pelo cérebro e como memórias são consolidadas e recuperadas. Como observa Crespi *et al.*:

Para além dos debates acadêmicos, existe significativa urgência em promover ações pautadas em evidências que auxiliem na elaboração de práticas pedagógicas que contemplem uma maior gama de alunos, considerando as múltiplas facetas do processo de desenvolvimento humano e as diferentes funções cerebrais que ocorrem no dia a dia e que são estimuladas nos espaços escolares (2023, p. 7).

Dessa forma, é possível tornar esse processo mais eficiente. Ademais, Lent (2019) reforça que a neurociência tem ampliado a compreensão sobre as conexões cerebrais, a interação entre cérebro e ambiente e os mecanismos de neuroplasticidade, “que tornam o cérebro capaz de moldar-se, adaptar-se e modular o seu desenvolvimento de acordo com estímulos externos” (p. 6). A plasticidade cerebral evidencia a capacidade do cérebro de se reorganizar estrutural e funcionalmente em resposta às experiências vivenciadas ao longo de todas as fases da vida (Vasconcellos, 2021).

Descobertas como essas são de grande valia para a educação. Esse conhecimento viabiliza o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais assertivas, reconhecendo a importância de estimular o cérebro de forma constante, intensificando sua atividade e aprimorando as funções cognitivas. Além disso, propicia a criação de ambientes que promovam novas experiências e contribuam para um processo de aprendizagem contínuo.

Outra grande contribuição é a compreensão sobre a singularidade do indivíduo pela neurociência. Crespi *et al.* (2023) destacam que cada cérebro constitui uma estrutura singular, formada pela combinação de características genéticas individuais e pelas experiências vividas em diferentes contextos ambientais, sendo o neurodesenvolvimento profundamente influenciado pelas interações familiares e pelos vínculos socioemocionais estabelecidos ao longo da vida.

Esse entendimento permite ao educador ajustar suas práticas e adotar estratégias diversificadas e inclusivas para atender às variações cognitivas e aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos, pautando-se no funcionamento cerebral e nos mecanismos envolvidos no processo de aprendizagem.

Outros princípios neurocientíficos que podem ser aplicados em sala de aula, entre eles, a interconexão entre aprendizagem, memória, emoção, atenção e motivação, que pode ser estimulada por meio de atividades interativas, colaborativas e dialogadas, além de um ambiente tranquilo, propício à expressão de sentimentos e ideias, além de destacar que novas experiências de aprendizagem ativam várias áreas do córtex cerebral ao mesmo tempo, o que pode ser aplicado em atividades que reflitam contextos reais, facilitando a conexão entre novos e conhecimentos prévios (Amaral & Guerra, 2020).

Nesse prisma, é elementar compreender o contexto vivenciado pelos alunos, a fim de promover uma aprendizagem significativa, conectada à sua realidade. Amaral e Guerra (2020) destacam que a atenção se direciona ao que é percebido como relevante, significativo ou motivador. Assim, estabelece-se uma relação direta entre atenção e motivação: quando há envolvimento



emocional, determinados circuitos neurais são mais intensamente ativados e, pela repetição dessa ativação, consolidam-se memórias, favorecendo a aprendizagem.

A leitura crítica de Amaral e Guerra (2020) ressalta a relevância estratégica do conhecimento das evidências neurocientíficas, destacando seu potencial de contribuição para todos os atores envolvidos no processo educativo. O docente amplia sua compreensão e adquire maior clareza na escolha de práticas pedagógicas significativas, fortalecendo sua atuação como mediador da aprendizagem; ao compreender como o cérebro aprende, o estudante pode desenvolver maior autonomia, protagonismo e autorregulação; às famílias, esse conhecimento orienta a criação de ambientes mais favoráveis ao desenvolvimento, e aos gestores oferece fundamentos científicos para a formulação de políticas educacionais mais eficazes.

Diante do exposto, observa-se que a neurociência oferece subsídios relevantes para o aprimoramento da qualidade educacional, repercutindo na didática, na organização curricular e na formação docente. Compreender o funcionamento cerebral torna-se fundamental para potencializar a aprendizagem, especialmente em contextos marcados por turmas numerosas e múltiplas demandas. Esse conhecimento possibilita ajustar práticas pedagógicas às necessidades individuais dos estudantes, favorecendo o desenvolvimento de abordagens mais adaptativas.

Como consequência, promove-se um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, inclusivo e alinhado à diversidade cognitiva, com impactos positivos no processo formativo. Nesse cenário, métodos inovadores de ensino emergem como estratégias pedagógicas capazes de traduzir os achados neurocientíficos em práticas concretas, ao estimular a participação ativa, a resolução de problemas, a aprendizagem experiencial e o protagonismo discente, elementos associados aos processos de consolidação da memória, engajamento emocional e neuroplasticidade.

Interfaces entre Neurociência e Métodos Inovadores de Ensino: Potencialidades e Desafios

A neurociência oferece conhecimentos valiosos para a construção de uma aprendizagem significativa. Conforme destacam Santos *et al.* (2023), práticas pedagógicas uniformes podem comprometer o aprendizado ao desconsiderarem as diferenças cognitivas dos estudantes. Esse entendimento reforça a necessidade de metodologias diversificadas e adaptadas aos diferentes estilos e ritmos de aprendizagem, favorecendo um ambiente mais inclusivo e capaz de potencializar as habilidades individuais. Amaral e Guerra corroboram essa perspectiva ao salientarem:

O processo educativo não pode oferecer uma rota única de aprendizagem para todos os estudantes. A diversificação das práticas pedagógicas e dos recursos didáticos favorece a construção de processos de ensino e aprendizagem que possibilitam a cada aprendiz colocar em ação o seu jeito próprio de aprender (2020, p. 103).

Nesse sentido, a integração entre neurociência, educação e inovação pedagógica revela-se promissora para atender às demandas de um ensino mais personalizado, interativo e alinhado às exigências do mundo contemporâneo. Ao investigar como o cérebro processa, armazena e



recupera informações, a neurociência oferece subsídios para o desenvolvimento de metodologias inovadoras que dialogam com os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem, que, quando bem aplicadas, tornam-se aliadas dos educadores.

A educação contemporânea exige práticas que superem o modelo tradicional transmissivo, de modo a preparar os alunos frente aos desafios do século XXI. Nesse contexto, as metodologias ativas apresentam-se como estratégia consistente, ao colocarem o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem. Diferentemente do modelo tradicional, no qual o professor assume o papel de transmissor e o aluno ocupa posição passiva, as metodologias ativas redefinem esses papéis: o docente atua como mediador, e o estudante torna-se protagonista na construção do conhecimento (Moran *et al.*, 2022).

De acordo com Valente *et al.* (2017), as metodologias ativas criam situações em que os alunos assumem comportamento mais participativo, envolvendo-se em atividades “que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento” (p. 464). Essas abordagens incentivam a pesquisa, o questionamento, a criação e a aplicação prática do conteúdo, promovendo compreensão em vez de mera memorização.

Essa dinâmica dialoga com princípios neurocientíficos já discutidos, especialmente aqueles relacionados à consolidação da memória, ao engajamento emocional e à ativação de diferentes áreas cerebrais. Além disso, como destacado por Berbel “as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor” (2011, p. 28). O feedback contínuo também está articulado às metodologias ativas, favorecendo a reflexão sobre o próprio desempenho, contribuindo para a autorregulação do aprendizado.

Entre os modelos mais difundidos estão a Aprendizagem Baseada em Problemas, a Aprendizagem Baseada em Projetos, a Sala de Aula Invertida e a *Gamificação*, caracterizadas por estimular a resolução de problemas reais, a colaboração, a autonomia e a aplicação prática do conhecimento. Essas estratégias promovem o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, criatividade, interação social e capacidade de adaptação; aspectos fundamentais tanto sob a perspectiva pedagógica quanto sob o ponto de vista do funcionamento cerebral.

Na aprendizagem baseada em projetos, os estudantes enfrentam desafios específicos e desenvolvem projetos ao longo de determinado período, geralmente de forma interdisciplinar, podendo culminar em um produto pedagógico, o que favorece a autonomia e o senso de responsabilidade. Na sala de aula invertida ou *flipped classroom*, os alunos estudam previamente os conteúdos e utilizam o tempo em aula para discussões, aprofundamentos e resolução de problemas. Já a *gamificação* incorpora elementos de jogos ao processo de ensino, com o objetivo de ampliar o engajamento, a motivação e a autonomia discente, entre outros modelos igualmente relevantes.

Do ponto de vista neurocientífico, estratégias desafiadoras, como resolução de problemas, resolver quebra-cabeças e jogos mentais, estimulam a formação e o fortalecimento de conexões neurais. Silva *et al.* (2021) ressaltam que tais práticas fortalecem sinapses e tornam os processos



cognitivos mais eficientes ao longo do tempo, permitindo a execução de tarefas complexas com menor esforço. De modo semelhante, a aprendizagem multissensorial, ao estimular e combinar diferentes sentidos e ativar diversas áreas cerebrais, favorece maior retenção e compreensão do conteúdo. Abordagens que envolvam múltiplos processos sensoriais e ativem mais neurônios e regiões cerebrais, ampliando o armazenamento eficiente da memória e otimizando a aprendizagem, além de ser uma prática mais inclusiva ao considerar a singularidade do aluno.

Perspectiva alinhada a Amaral e Guerra (2020), que destacam que as evidências neurocientíficas demonstram que a aprendizagem ocorre de formas diferentes para cada sujeito, o que vai de encontro com abordagens de ensino padronizadas. Os autores também reforçam que o processamento multissensorial amplia as representações mentais do que foi experienciado, contribuindo para a formação de redes de memória mais consistentes e duradouras.

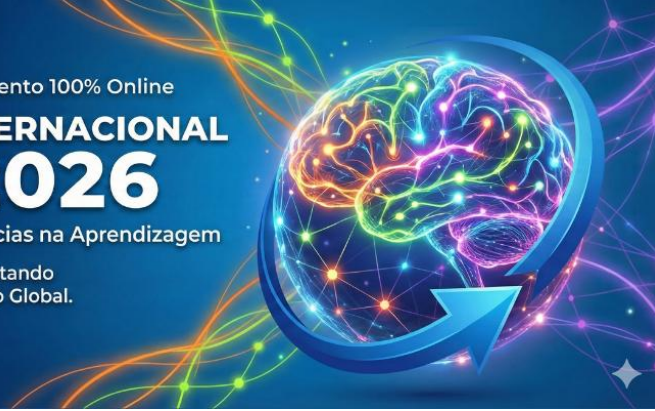
Estratégias pedagógicas fundamentadas nessas evidências podem incorporar materiais manipulativos, recursos visuais, atividades práticas, jogos e dinâmicas lúdicas, tornando o processo de aprendizagem mais interativo, envolvente e inclusivo, além de contemplar diferentes estilos e ritmos de aprendizagem. Sob essa ótica, vale destacar a aplicação da neurociência à educação, aliada ao uso de tecnologias.

De acordo com Amaral e Guerra (2020) o uso de tecnologias interfere no modo como as informações são processadas e armazenadas pelo cérebro, e afirmam que “as novas tecnologias têm favorecido a personalização do ensino, a aprendizagem colaborativa e a autonomia dos estudantes na busca pela informação” (2020, p. 91).

As tecnologias educacionais ampliam o potencial de aprendizagem ao oferecerem estímulos diversificados e experiências interativas que fortalecem funções cognitivas como atenção, memória e raciocínio lógico. Plataformas adaptativas, jogos educacionais e tecnologias imersivas como realidade aumentada e virtual possibilitam experiências personalizadas, interativas e desafiadoras que despertam a curiosidade e cativam os estudantes.

Aplicativos de exercício cognitivo, como o *Cognifit*, estimulam funções como memória, atenção, raciocínio lógico e flexibilidade mental por meio de jogos e atividades desenvolvidos para fortalecer e melhorar essas capacidades ao longo do tempo, favorecendo processos associados à plasticidade cerebral. Plataformas adaptativas, como *Khan Academy*, associadas a *big data* (tecnologia que permite coleta, armazenamento, processamento e análise de dados em larga escala) e inteligência artificial, permitem acompanhamento personalizado do progresso discente, ajustando conteúdos e ritmos às necessidades específicas.

Como evidenciado, métodos inovadores de ensino apresentam-se como estratégias promissoras para qualificar o processo de aprendizagem. Fundamentados em princípios neurocientíficos, metodologias ativas e tecnologias educacionais favorecem o engajamento, a consolidação da memória e a plasticidade cerebral ao promoverem participação ativa, experiências significativas e estímulos diversificados. Além de ampliarem a autonomia e a colaboração, contribuem para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, tornando a aprendizagem mais significativa, duradoura e alinhada às demandas contemporâneas.



Contudo, há desafios que comprometem o sucesso dessa integração que não podem ser ignorados. A insuficiência de investimentos em infraestrutura, capacitação docente e pesquisa científica limita a aplicação efetiva dessas inovações. A desigualdade no acesso às tecnologias, especialmente em escolas públicas ou em contextos de vulnerabilidade social, evidencia a necessidade de políticas que assegurem equidade e inclusão.

Além disso, a lacuna entre produção científica e prática pedagógica reforça a urgência de formação continuada acessível, com linguagem clara e fundamentada em evidências, para que o conhecimento científico e tecnológico possa ser aplicado de forma eficiente nas práticas pedagógicas. É indispensável “equipar os professores com os conhecimentos necessários que lhes permitam redesenhar a prática pedagógica do século XXI” (Amaral & Guerra, 2020, p. 16). A falta de investimento em pesquisa científica também é um problema que compromete esse progresso, pois depende de financiamento adequado para fomentar inovações e descobertas.

Questões éticas relacionadas ao uso de ferramentas baseadas, por exemplo, em big data e inteligência artificial também demandam atenção, uma vez que tais recursos devem atuar como suporte ao professor, preservando o protagonismo humano no processo educativo e na tomada de decisões pedagógicas.

Apesar dos desafios, essa articulação apresenta potencial significativo para a melhoria da educação, desde que acompanhada de investimentos estruturais, formação docente adequada e atenção às dimensões éticas e de acessibilidade. Ao alinhar práticas pedagógicas às evidências neurocientíficas e a métodos inovadores, é possível construir ambientes de aprendizagem que respeitem a diversidade, atendam às necessidades individuais e promovam o desenvolvimento de habilidades e talentos. Esse movimento contribui para a consolidação de um sistema educacional mais inclusivo, dinâmico e preparado para enfrentar os desafios contemporâneos com soluções criativas e fundamentadas.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, fundamentado em pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica foi adotada por possibilitar a sistematização, análise e aprofundamento do conhecimento já produzido sobre a temática. Conforme destacam Sousa *et al.* (2021), essa metodologia permite ao pesquisador dialogar com produções teóricas e práticas, favorecendo o refinamento do problema de pesquisa e a construção de novas perspectivas. Segundo Severino (2013), a escolha da abordagem deve considerar a natureza do problema investigado. Assim, este estudo adota a abordagem qualitativa, por permitir a compreensão e interpretação das interfaces entre neurociência e métodos inovadores no contexto educacional. Quanto aos objetivos, caracteriza-se como exploratório e descritivo (Gil, 2002), pois busca aprofundar a compreensão do tema e sistematizar suas principais contribuições e desafios no âmbito da educação contemporânea.

No que se refere aos procedimentos, o estudo foi desenvolvido a partir do levantamento, seleção e análise de produções científicas nacionais relacionadas aos seguintes eixos temáticos: contribuições da neurociência na educação; interfaces entre neurociência metodologias ativas e tecnologias educacionais. Foram considerados livros, artigos científicos, obras acadêmicas e



publicações em periódicos especializados. A busca das fontes ocorreu em bases de dados e repositórios acadêmicos, como Portal de Periódicos da CAPES, Portal de Periódicos da PUCPR, Portal de Periódicos Científicos da UEL, Repositório UNINTER, Plataforma de Ciência para Educação, Biblioteca Virtual *Pearson* e *Google Scholar*. Utilizaram-se descritores como “neurociência”, “educação”, “neuroplasticidade”, “desenvolvimento”, “aprendizagem significativa”, “metodologias ativas” e “tecnologias educacionais”. O recorte temporal contemplou obras publicadas entre 2016 e 2026, a fim de priorizar produções recentes e atualizadas, com exceção da obra de Berbel (2011), mantida em razão de sua relevância conceitual para a temática das metodologias ativas.

A busca foi realizada por meio da combinação de palavras-chave relacionadas à temática da pesquisa. Utilizaram-se os descritores: “neurociência”, “educação”, “neuroplasticidade”, “aprendizagem significativa”, “metodologias ativas”, “tecnologias educacionais”, “memória”, “desenvolvimento” e “aprendizagem”, combinados por operadores booleanos (exemplo: “neurociência” *AND* “educação”).

Adicionalmente, a partir da identificação de autores e experiências educacionais mencionadas em entrevistas, portais institucionais e materiais informativos, como no caso do Método Supera (que consiste em uma metodologia inovadora, baseada na neurociência, que desenvolve, de forma integrada, habilidades cognitivas, socioemocionais e éticas, preparando os alunos para os desafios do cotidiano) foi possível realizar uma busca complementar no *Google Scholar*.

Os critérios de inclusão definidos foram: (a) aderência ao problema de pesquisa; (b) consistência teórica e relevância científica; (c) preferência por disponibilidade integral *online* e produções nacionais em língua portuguesa; e d) relevância dos autores para a área. Os filtros aplicados variaram conforme a base consultada, incluindo produção nacional, idioma português, revisão por pares, acesso aberto e delimitação por área temática. Os resultados da busca foram submetidos a uma leitura exploratória do resumo e conclusão.

Quadro 1

Procedimentos de Busca, Filtragem e Seleção das Fontes Bibliográficas

Base	Resultados da Busca	Trabalhos Selecionados	Filtros Aplicados	Crítérios de Seleção
Biblioteca Virtual <i>Pearson</i>	7	1. Lent, R. (2019).	Palavras-chave: (“neuroplasticidade”).	Relevância e pertinência temática sobre neuroplasticidade e educação.
	5	1. Moran, Masetto & Behrens (2022)	Categoria: educação; Autor: José Manuel Moran; Idioma: português; Ano: mais recente disponível; Tipo: livro.	Referência reconhecida no campo educacional, especialmente relevante para temática de mediação pedagógica e inovação.

CONGRESSO INTERNACIONAL IDEA 2026

Inovação, Diálogo e Experiências na Aprendizagem

Educação e Humanidade: Conectando
Inteligências, Cultura e Propósito Global.

Portal de Periódicos da CAPES	12	1. Crespi <i>et al.</i> (2023)	Escopo da Busca: Qualquer campo > Contém: "educação", "desenvolvimento"; "neurociências"; Filtros: produção nacional; acesso aberto; idioma: português; área: ciências humanas; período: 2023 - 2026.	Pertinência temática sobre diálogo entre Neurociências e Educação, fomentando o desenvolvimento de práticas pedagógicas que consideram o funcionamento cerebral.
	2	1. Santos <i>et al.</i> (2023)	Escopo da Busca: Qualquer campo > Contém: "neurociência"; "aprendizagem" e "processos formativos". Filtros: produção nacional; revisado por pares.	Relevância temática sobre aplicação de evidências neurocientíficas aos processos educativos.
Google Scholar	6	1. Silva <i>et al.</i> (2021)	Palavras-chave: ("Thais Bento Lima da Silva" AND "método supera"). Filtros: Pesquisar páginas em Português.	Seleção da obra após verificação de autoria e aderência temática ao problema de pesquisa.
Plataforma de Ciência para Educação	2	1. Amaral & Guerra (2020)	Escopo da Busca: Rede CPE > Produções > palavra: neurociência > categoria: todos os tipos.	Consistência e pertinência temática ao objeto da pesquisa.
Portal de Periódicos da UEL	6	1. Berbel (2011)	Palavras-chave: ("metodologias ativas" AND "educação").	Pertinência temática: relação entre metodologias ativas e protagonismo discente.
Repositório UNINTER	1	1. Vasconcellos (2021)	Escopo da Busca: Palavras-chave: ("neurociência" AND "educação") > Assunto: (aprendizagem AND cérebro).	Relevância do tema sobre como cérebro sustenta processos complexos relacionados à aprendizagem e plasticidade cerebral.
Portal de Periódicos da PUCPR	1	1. Valente <i>et al.</i> (2017)	Escopo da Busca: Palavras-chave: ("metodologias ativas" AND "ensino" AND "aprendizagem" AND "concepções") > período: 2016 – 2026.	Pertinência temática.



Posteriormente, procedeu-se à leitura analítica das fontes selecionadas, considerando seus aportes teóricos, conceituais e empíricos em articulação com o objeto da pesquisa e eixos temáticos, realizando a sistematização e discussão da temática proposta, especialmente no que diz respeito às interfaces entre fundamentos neurocientíficos, metodologias ativas e tecnologias aplicadas à educação. A análise buscou identificar convergências, lacunas e desafios apontados pela literatura. Por tratar-se de um estudo teórico, não houve aplicação de instrumentos empíricos, coleta de dados primários ou utilização de *softwares* estatísticos.

Resultados e Discussão

Os achados evidenciam que a articulação entre neurociência e métodos inovadores de ensino apresenta potencial significativo para a qualificação e inovação do processo educativo. Os estudos convergem ao demonstrar que a compreensão dos mecanismos neurais envolvidos na aprendizagem, especialmente aqueles relacionados à memória, atenção, emoção e neuroplasticidade, oferece fundamentos consistentes para a reorganização e inovação das práticas pedagógicas. Os resultados indicam que abordagens padronizadas, desprovidas de significado para o estudante e centradas na mera transmissão de conteúdos, revelam-se limitadas diante da singularidade do funcionamento cerebral e, consequentemente, dos processos de aprendizagem.

As evidências neurocientíficas reforçam que cada indivíduo aprende de maneira distinta, o que demanda estratégias diversificadas, personalização, adaptação, experiências multissensoriais, bem como práticas que favoreçam a participação ativa, protagonismo e colaboração discente. Assim, metodologias ativas revelam-se coerentes com os princípios da consolidação da memória e do engajamento emocional, ao estimularem resolução de problemas, colaboração, autonomia e aplicação do conhecimento. A literatura também demonstra que a ativação de diferentes circuitos neurais, especialmente em experiências que envolvem múltiplos estímulos sensoriais e desafios cognitivos, contribui para a formação de redes de memória mais robustas. Estratégias como Aprendizagem Baseada em Projetos, Sala de Aula Invertida e *Gamificação* favorecem esse processo ao mobilizarem atenção, emoção e interação social; fatores essenciais para a aprendizagem significativa.

No que se refere às tecnologias educacionais, os resultados apontam que, quando fundamentadas em princípios neurocientíficos, podem potencializar funções cognitivas como memória, atenção e raciocínio lógico. Plataformas adaptativas e recursos digitais interativos favorecem a personalização do ensino, respeitando ritmos e estilos de aprendizagem, o que dialoga com a compreensão da singularidade cerebral. Contudo, também alertam que o uso dessas ferramentas deve ocorrer de forma crítica e ética, preservando o papel mediador do professor. Todavia, a discussão revela desafios relevantes para a consolidação dessa integração. Destacam-se a falta de investimentos em infraestrutura e em formação docente específica, a distância entre produção científica e prática pedagógica, as desigualdades no acesso às tecnologias e as questões éticas relacionadas ao uso de dados e inteligência artificial na educação. Tais fatores indicam que o potencial transformador da articulação entre neurociência e métodos inovadores depende de investimentos estruturais, políticas públicas consistentes e formação continuada baseada em evidências. Assim, os resultados desta investigação teórica



reforçam que a convergência entre fundamentos neurocientíficos, metodologias ativas e tecnologias educacionais constitui um caminho promissor para a construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, dinâmicos e alinhados às demandas contemporâneas, desde que acompanhada de condições estruturais e pedagógicas adequadas.

Considerações finais

Com base nos objetivos propostos, constatou-se que a articulação entre neurociência e métodos inovadores de ensino, especialmente metodologias ativas e tecnologias educacionais, apresenta potencial significativo para qualificar o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais significativo, personalizado e inclusivo. As evidências neurocientíficas relacionadas à plasticidade cerebral, à atenção, à memória, à emoção e à motivação oferecem fundamentos consistentes para a reorganização e inovação das práticas pedagógicas, respeitando a singularidade do funcionamento cerebral e as diferenças cognitivas dos estudantes.

Observou-se que metodologias ativas, ao promoverem participação, resolução de problemas, colaboração e protagonismo discente, dialogam com os processos de consolidação da memória. De modo semelhante, tecnologias educacionais, quando fundamentadas em princípios neurocientíficos, ampliam as possibilidades de personalização do ensino e da aprendizagem adaptativa, além de estimular funções cognitivas essenciais, contribuindo para a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e alinhados às necessidades individuais dos alunos e também das demandas contemporâneas.

Entretanto, a efetivação dessa integração enfrenta desafios relevantes, como a insuficiência de infraestrutura tecnológica, a necessidade de investimento em formação continuada dos docentes, a distância entre produção científica e prática escolar, além das questões éticas relacionadas ao uso de dados e inteligência artificial na educação. Logo, a consolidação e o sucesso dessa interface demandam investimentos estruturais, políticas públicas consistentes e incentivo à formação docente e à pesquisa aplicada. A superação desses desafios pode contribuir para a construção de um sistema educacional mais inclusivo, eficiente e preparado para responder às complexas exigências da educação contemporânea.

Por tratar-se de um estudo de natureza teórica, fundamentado em pesquisa bibliográfica, suas conclusões não permitem generalizações empíricas, indicando a necessidade de pesquisas experimentais futuras que investiguem, em contextos reais, os impactos da aplicação de metodologias inovadoras fundamentadas em conhecimentos neurocientíficos, levando em conta os desafios práticos e éticos da implementação.



Referências

- Amaral, A. L. N., & Guerra, L. B. (2020). *Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem*. Serviço Social da Indústria, Departamento Nacional - SESI/DN. https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/22/e7/22e7b00d-9ff1-474a-bb53-fc8066864cca/neurociencia_e_educacao_pdf_interativo.pdf
- Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40.
- Crespi, L., Noro, D., & Nóbile, M. F. (2023). Desenvolvimento na primeira infância: convergindo neurociências e educação. *Revista Contexto & Educação*, 38(120), e10970. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2023.120.10970>
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4a ed.). Atlas.
- Lent, R. (2019). *O cérebro aprendiz: neuroplasticidade e educação*. Atheneu.
- Moran, J. M., Masetto, M. T., Behrens, M. A. (2022). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Papirus.
- Santos, L. A. da S. dos, Tavares, A. M. B. do N., de Souza, I. A. R., Martins Neto, A. V., & Alves, C. M. (2023). Neurociência e aprendizagem: breves notas derivadas de evidências neurocientíficas. *Revista Foco*, 16(9), 01-17. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n9-193>
- Severino, A. J. (2017). *Metodologia do trabalho científico* (24a ed.). Cortez.
- Silva, T. B. L. da, Santos, G. dos, Zumkeller, M. G., Barbosa, M. E. de C., Moreira, A. P. B., Ordonez, T. N., Lessa, P. P., Perpétuo, B. B., Cardoso, N. P., Moraes, L. C. de, & Perpetuo, A. C. G. (2021). Intervenção cognitiva de longa duração com componentes multifatoriais: um estudo de descrição do Método Supera. *Revista Kairós-Gerontologia*, 24, 117–140. <https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/53766>
- Sousa, A. S., Oliveira, G. S., & Alves, L. H. (2021). A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. *Cadernos da FUCAMP*, 20(43), 64–83. <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>
- Valente, J. A., Almeida, M. E. B., & Geraldini, A. F. S. (2017). Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, 17(52), 455-478. <https://doi.org/10.7213/1981-416X.17.052.DS07>
- Vasconcellos, A. J. M. D. (2021). *A neurociência explicando o comportamento do cérebro na aprendizagem* [Trabalho de Conclusão de Curso, Centro Universitário Internacional Uninter]. Repositório Uninter. <https://repositorio.uninter.com/handle/1/751>