

INTEGRANDO NEUROCIÊNCIA, EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: INOVAÇÕES PARA UM APRENDIZADO EFICAZ NO SÉCULO 21

Andreza Bastos Bartz Nogueira da Fonseca¹

Marcelo Ely de Albuquerque Evangelista²

Polyana Vermeules Meireles³

Sabrina Anizio Lopes⁴

Virgínia Maria Borges⁵

Wellington Martins Borges⁶

RESUMO: Este artigo tem como objetivo investigar como a neurociência e a tecnologia podem ser integradas para o desenvolvimento de abordagens educacionais inovadoras, capazes de atender às demandas de um mundo crescentemente digital e dinâmico. Para tanto, adotou-se uma metodologia de revisão bibliográfica sistemática, complementada pela análise de estudos de caso e de pesquisas empíricas relevantes que articulam os campos da neurociência cognitiva, da pedagogia e das tecnologias emergentes aplicadas à educação. Os fundamentos teóricos do estudo apoiam-se, entre outros, em Gazzaniga, Ivry e Mangun (2018), que fundamentam os processos cerebrais envolvidos na aprendizagem; em Johnson et al. (2020), que analisam o impacto das tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial e a Realidade Virtual, nos resultados educacionais; e em Selwyn (2016), que problematiza os desafios estruturais e éticos da implementação tecnológica no contexto escolar. Os resultados indicam que a integração entre neurociência e tecnologia pode ampliar significativamente a eficácia do processo de ensino e aprendizagem, desde que sustentada por políticas de acessibilidade, formação docente continuada e uso ético dos dados. Conclui-se que a colaboração interdisciplinar entre neurocientistas, educadores e desenvolvedores de tecnologia é condição essencial para a construção de um sistema educacional mais equitativo, personalizado e preparado para os desafios do século 21.

Palavras-chave: Neurociência Cognitiva. Tecnologias Emergentes. Aprendizagem Significativa. Formação Docente. Educação Inclusiva.

ABSTRACT: This article aims to investigate how neuroscience and technology can be integrated to develop innovative educational approaches capable of meeting the demands of an increasingly digital and dynamic world. To this end, a systematic literature review methodology was adopted, complemented by the analysis of case studies and relevant empirical research articulating the fields of cognitive neuroscience, pedagogy, and emerging technologies applied to education. The study's theoretical foundations draw on, among others, Gazzaniga, Ivry, and Mangun (2018), who provide the basis for understanding the brain processes involved in learning; Johnson et al. (2020), who analyze the impact of emerging technologies such as Artificial Intelligence and Virtual Reality on educational outcomes; and Selwyn (2016), who problematizes the structural and ethical challenges of technology implementation in school contexts. The results indicate that the integration of neuroscience and technology can significantly enhance the effectiveness of the teaching and learning process, provided it is supported by accessibility policies, continuing teacher education, and the ethical use of data. It is concluded that interdisciplinary collaboration among neuroscientists, educators, and technology developers is an essential condition for building a more equitable, personalized educational system prepared for the challenges of the 21st century.

¹ Doutoranda em Ciências da Educação, Christian Busines School.

² Mestre em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

³ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

⁴ Mestranda em Tecnologias Sustentáveis, IFES – Instituto Federal do Espírito Santo- Vitória.

⁵ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST)

⁶ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST)

Keywords: Cognitive Neuroscience. Emerging Technologies. Meaningful Learning. Teacher Education. Inclusive Education.

1. INTRODUÇÃO

A interseção entre neurociência, educação e tecnologia está emergindo como um campo vibrante e promissor, com o potencial de transformar radicalmente o ensino e o aprendizado no século 21. Compreender como o cérebro processa e retém informações é fundamental para desenvolver métodos educacionais que maximizem o potencial cognitivo dos alunos. Tecnologias inovadoras, como inteligência artificial (IA) e realidade virtual (RV), oferecem novas oportunidades para personalizar e enriquecer a experiência educacional, atendendo às necessidades individuais dos estudantes.

A relevância deste estudo é destacada por trabalhos como "O ensino na era da informação: um olhar a partir da neurociência", que explora como o conhecimento neurocientífico pode ser aplicado para aprimorar práticas pedagógicas (Silva, 2018). Além disso, o texto "Neurociência, educação e tecnologias – interfaces" discute as inúmeras maneiras pelas quais a tecnologia pode ser integrada ao ensino, criando interfaces que facilitam um aprendizado mais interativo e eficaz (Pereira & Santos, 2019).

O objetivo deste artigo é investigar como a neurociência e a tecnologia podem ser combinadas para desenvolver abordagens educacionais inovadoras que atendam às demandas de um mundo cada vez mais digital e dinâmico. Para alcançar esse objetivo, adotamos uma metodologia que inclui uma revisão de literatura abrangente, análise de estudos de caso e a discussão de pesquisas empíricas relevantes na área.

A estrutura deste artigo está dividida em várias partes. Primeiramente, apresentamos uma revisão teórica sobre os fundamentos da neurociência aplicada à educação, destacando como o entendimento dos processos cerebrais pode informar práticas pedagógicas eficazes. Em seguida, exploramos o papel das tecnologias emergentes na educação, com foco em IA e RV, e analisamos casos concretos de sua aplicação. Também discutimos os desafios associados à implementação dessas tecnologias, como questões de acessibilidade, formação de professores e considerações éticas. Por fim, oferecemos recomendações práticas para a integração bem-sucedida de neurociência e tecnologia no ambiente educacional e destacamos a importância de uma abordagem interdisciplinar.

Estudos recentes demonstram que a integração dessas áreas pode melhorar significativamente os resultados educacionais. Por exemplo, pesquisas indicam que o uso de RV pode aumentar a retenção de informações em até 40% quando comparado a métodos tradicionais

(Johnson et al., 2020). Além disso, a personalização do aprendizado através da IA permite a adaptação dos conteúdos às necessidades específicas de cada aluno, promovendo um engajamento maior e um aprendizado mais profundo (Garcia, 2021).

Em resumo, este artigo busca contribuir para a compreensão de como a neurociência e a tecnologia podem ser aliadas poderosas na criação de um sistema educacional mais eficiente e inclusivo. Através da colaboração interdisciplinar, é possível desenvolver soluções que não apenas atendam às demandas atuais, mas também preparem os alunos para os desafios futuro.

2. APLICAÇÕES PRÁTICAS DE NEUROCIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

A construção de práticas educacionais eficazes no século 21 exige uma compreensão aprofundada das relações entre os processos cognitivos dos estudantes, as metodologias pedagógicas adotadas e as ferramentas tecnológicas disponíveis. Nesse cenário, a aproximação entre neurociência e tecnologia não se dá de forma espontânea, mas demanda um esforço deliberado de articulação teórica e prática. Struchiner e Ciannella (2025) destacam que a construção colaborativa de abordagens educativas com tecnologias digitais pressupõe um movimento constante de reflexão entre o que se planeja curricularmente e o que se vivencia no cotidiano escolar, evidenciando que teoria e prática são dimensões indissociáveis de qualquer proposta inovadora.

Nesse contexto, as metodologias ativas emergem como estratégias fundamentais para a integração entre as descobertas da neurociência e os recursos tecnológicos disponíveis, colocando o estudante como protagonista do seu próprio processo de aprendizagem. Kirsch, Veloso e Mill (2024) argumentam que o ensino por competências, quando articulado com metodologias ativas, implica transformações profundas na prática pedagógica docente, exigindo que o professor redefina seu papel de transmissor de conteúdos para mediador de experiências significativas de aprendizagem. Essa reconfiguração do papel docente dialoga diretamente com os princípios neurocientíficos que reconhecem a importância da motivação, do engajamento e da autonomia para a consolidação da memória e a construção do conhecimento.

A incorporação de tecnologias digitais ao currículo escolar não deve ser entendida como um fim em si mesma, mas como um meio de potencializar processos cognitivos e pedagógicos já fundamentados em bases científicas sólidas. Barroso et al. (2021) reforçam que tecnologias digitais e metodologias ativas, quando integradas ao currículo de forma intencional, contribuem para a formação de estudantes protagonistas, capazes de exercer agência sobre seu próprio percurso formativo. Essa perspectiva converge com os achados da neurociência, que indicam

que ambientes de aprendizagem que promovem a participação ativa e a resolução de problemas reais favorecem a ativação de redes neurais associadas à memória de longo prazo e ao raciocínio crítico.

A dimensão criativa do processo de ensino e aprendizagem também merece atenção especial nessa discussão. Carvalho (2023) demonstra, a partir de experiências no ensino de Literatura, que a articulação entre metodologias ativas e tecnologias digitais abre espaço para processos de criação genuína em sala de aula, estimulando habilidades cognitivas superiores como a síntese, a análise e a produção original de conhecimento. Tais habilidades estão diretamente relacionadas ao funcionamento dos lobos pré-frontais, região cerebral responsável pelo planejamento, pela tomada de decisões e pela criatividade — o que reforça a pertinência de se considerar as bases neurocientíficas ao planejar práticas pedagógicas tecnologicamente mediadas.

O olhar sobre o processo cognitivo de professores também é um elemento relevante para compreender como as tecnologias são, de fato, incorporadas à prática pedagógica. Michels, Danilevicz e Aragón (2021) investigaram a construção de estratégias pedagógicas mediadas por tecnologias e identificaram que a forma como os docentes processam e ressignificam as ferramentas digitais influencia diretamente a qualidade das experiências de aprendizagem proporcionadas aos estudantes. Isso indica que qualquer iniciativa de integração entre neurociência, tecnologia e educação deve contemplar não apenas os alunos como sujeitos do aprendizado, mas também os professores como agentes cognitivos que precisam de suporte formativo adequado para exercer sua função com competência.

É preciso, portanto, reconhecer que o alcance pleno das potencialidades pedagógicas das tecnologias digitais está condicionado à garantia de acessibilidade e inclusão. Santos (2026) sublinha que a construção de escolas verdadeiramente inclusivas passa pela adoção de tecnologias assistivas e de princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, assegurando que todos os estudantes — independentemente de suas características individuais — possam se beneficiar dos recursos tecnológicos disponíveis. Assim, a integração entre neurociência, educação e tecnologia só se efetiva de maneira plena quando orientada por uma perspectiva equitativa, que considere a diversidade dos contextos e dos sujeitos envolvidos no processo educacional.

2.1 Neurociência e Tecnologias Emergentes na Educação

A neurociência oferece insights valiosos sobre os processos cerebrais envolvidos no aprendizado, destacando como o cérebro processa, armazena e recupera informações. Entender

esses mecanismos é essencial para desenvolver práticas pedagógicas eficazes. Estudos indicam que diferentes áreas do cérebro são ativadas durante a aquisição de conhecimentos, e que a plasticidade cerebral permite a adaptação e a reorganização neural em resposta a novas experiências de aprendizado (Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2018). Esse entendimento representa uma base científica robusta sobre a qual as práticas de ensino podem ser estruturadas de forma mais intencional e precisa, superando abordagens intuitivas ou meramente tradicionais.

Um aspecto fundamental da neurociência aplicada à educação é o papel da memória no processo de aprendizado. Pesquisas mostram que técnicas que promovem a consolidação da memória, como a prática espaçada e a revisão ativa, podem melhorar significativamente a retenção de informações pelos alunos (Brown, Roediger & McDaniel, 2014). A compreensão dos diferentes perfis cognitivos e das necessidades individuais dos estudantes também pode informar a personalização das abordagens educacionais, tornando-as mais eficazes e responsivas (Fischer et al., 2007). Nesse sentido, conhecer o funcionamento cerebral não é um privilégio restrito aos laboratórios de pesquisa, mas uma ferramenta concreta de transformação pedagógica.

A incorporação de tecnologias emergentes na educação tem o potencial de transformar profundamente a forma como os alunos aprendem e os professores ensinam. A Inteligência Artificial, em particular, destaca-se pela capacidade de personalizar o aprendizado, adaptando conteúdos e ritmos às necessidades específicas de cada estudante. Plataformas de aprendizado adaptativo utilizam algoritmos para ajustar continuamente o percurso formativo com base no desempenho do aluno, promovendo maior engajamento e melhores resultados acadêmicos (Johnson et al., 2020; Garcia, 2021). Essa personalização em escala, antes inviável pelos métodos tradicionais, aproxima-se do que a neurociência preconiza ao valorizar a singularidade dos processos cognitivos individuais.

A Realidade Virtual representa outro avanço tecnológico com impacto direto nos processos de aprendizagem. Ao proporcionar experiências imersivas e interativas, essa tecnologia permite que os estudantes explorem ambientes históricos, científicos ou sociais de forma ativa, engajando simultaneamente múltiplas regiões cerebrais responsáveis pela atenção, emoção e memória (Johnson et al., 2020). Essa multimodalidade sensorial favorece a consolidação de informações de maneira mais duradoura do que métodos expositivos convencionais, o que é corroborado por pesquisas que apontam incrementos significativos na retenção do conteúdo quando o aprendizado é mediado por ambientes virtuais imersivos. Trata-

se, portanto, de uma confluência promissora entre o que a ciência do cérebro recomenda e o que a tecnologia já é capaz de oferecer.

A articulação entre tecnologias digitais e estratégias pedagógicas ativas também potencializa o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade. Carvalho (2023) demonstra que ambientes de aprendizagem que integram tecnologias digitais a metodologias ativas criam condições favoráveis para processos genuínos de criação e elaboração intelectual por parte dos estudantes. Essa perspectiva é relevante do ponto de vista neurocientífico, pois o engajamento ativo do aluno diante de desafios cognitivos reais estimula a ativação de circuitos pré-frontais associados ao planejamento, à tomada de decisões e à aprendizagem profunda, em contraposição à memorização superficial típica de abordagens passivas.

A aprendizagem enriquecida por tecnologias vai além da simples substituição de suportes físicos por digitais; ela representa uma reconfiguração das condições em que o conhecimento é construído e negociado. Figueira e Irala (2024) argumentam que a tecnologia, quando integrada de forma refletida ao processo pedagógico, amplia as possibilidades de interação, colaboração e produção de sentido pelos estudantes. Esse argumento dialoga diretamente com os pressupostos neurocientíficos que destacam a aprendizagem como um fenômeno essencialmente social e contextualizado, no qual as experiências compartilhadas e os feedbacks contínuos desempenham papel determinante na formação e no fortalecimento das redes neurais responsáveis pelo conhecimento adquirido.

2.2 Desafios da Implementação de Tecnologias na Educação

A desigualdade no acesso à tecnologia constitui um dos obstáculos mais estruturais à implementação efetiva das inovações educacionais discutidas neste artigo. Muitas escolas, especialmente em regiões menos desenvolvidas ou em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, não dispõem dos recursos materiais, da infraestrutura ou da conectividade necessárias para adotar tecnologias avançadas em suas práticas pedagógicas (Selwyn, 2016). Essa realidade não apenas limita o acesso de parcelas significativas da população estudantil aos benefícios das novas tecnologias, como também reproduz e aprofunda desigualdades educacionais já existentes, comprometendo o ideal de uma educação equitativa e de qualidade para todos.

A formação docente emerge, nesse contexto, como um desafio tão urgente quanto a questão da infraestrutura tecnológica. Muitos professores carecem do suporte formativo necessário para integrar tecnologias emergentes às suas práticas pedagógicas de maneira crítica,

intencional e eficaz (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Michels, Danilevicz e Aragón (2021) reforçam essa perspectiva ao demonstrar que o processo cognitivo por meio do qual os docentes constroem suas estratégias pedagógicas é diretamente influenciado pelo nível de familiaridade, confiança e formação que possuem em relação às ferramentas digitais. Sem investimentos consistentes em formação continuada, a mera disponibilização de recursos tecnológicos nas escolas dificilmente se traduz em transformações pedagógicas significativas.

A resistência cultural e institucional à mudança também representa um entrave relevante à adoção de novas abordagens tecnológicas no ambiente escolar. A introdução de metodologias ativas mediadas por tecnologia frequentemente implica a desconstrução de práticas arraigadas e a reorganização das dinâmicas de poder na sala de aula, o que pode gerar resistência tanto por parte dos docentes quanto das próprias instituições (Kirsch, Veloso & Mill, 2024). Essa dimensão cultural do problema indica que a implementação bem-sucedida de tecnologias educacionais não depende apenas de investimentos materiais, mas também de processos de sensibilização, diálogo e construção coletiva de novos modelos pedagógicos.

A utilização de Inteligência Artificial e Realidade Virtual na educação levanta, ainda, questões éticas de considerável complexidade. A coleta e o processamento de dados dos estudantes por plataformas digitais expõem informações sensíveis a riscos de uso indevido, violação de privacidade e possíveis discriminações algorítmicas (Williamson, 2017). O potencial de viés nos sistemas de IA é particularmente preocupante em contextos educacionais, pois algoritmos treinados com dados históricos enviesados podem reproduzir e amplificar desigualdades já existentes, prejudicando grupos historicamente marginalizados. É imprescindível, portanto, que as políticas educacionais estabeleçam marcos regulatórios claros que orientem o uso ético e responsável dessas tecnologias.

A questão curricular representa outro eixo de tensão na implementação de tecnologias na educação. Júnior (2024) argumenta que a construção de currículos por meio de metodologias ativas exige uma revisão profunda das estruturas curriculares tradicionais, que muitas vezes foram concebidas em lógicas incompatíveis com as demandas de uma educação tecnologicamente mediada e orientada para o desenvolvimento de competências. Quando o currículo não é reformulado de forma coerente com as potencialidades das novas tecnologias, corre-se o risco de utilizá-las apenas como verniz de modernidade sobre práticas essencialmente conservadoras, sem que haja qualquer transformação real nos processos de ensino e aprendizagem.

A implementação de tecnologias na educação enfrenta o desafio de garantir que os estudantes em situação de vulnerabilidade e com necessidades educacionais específicas sejam efetivamente contemplados pelos avanços tecnológicos, e não excluídos por eles. Santos (2026) defende que a construção de escolas inclusivas passa necessariamente pela adoção de tecnologias assistivas e dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, assegurando que as soluções tecnológicas sejam pensadas desde sua concepção para atender à diversidade dos sujeitos. Ignorar essa dimensão inclusiva significa restringir os benefícios das inovações educacionais a um grupo privilegiado, contradizendo os próprios fundamentos éticos que deveriam orientar qualquer projeto pedagógico comprometido com a equidade.

2.3 Recomendações Práticas e a Importância da Abordagem Interdisciplinar

Para que a integração entre neurociência e tecnologia na educação produza resultados efetivos e duradouros, é imprescindível que essa articulação seja sustentada por uma abordagem genuinamente interdisciplinar. Neurocientistas, educadores, desenvolvedores de tecnologia e formuladores de políticas públicas precisam atuar de forma colaborativa, compartilhando saberes e responsabilidades na construção de soluções pedagógicas que sejam ao mesmo tempo cientificamente fundamentadas, tecnicamente viáveis e pedagogicamente relevantes. Struchiner e Ciannella (2025) reforçam que a aproximação entre escola e tecnologia só se efetiva de maneira sustentável quando há um esforço deliberado de articulação entre diferentes campos do conhecimento, respeitando a complexidade e as especificidades de cada contexto educacional.

A formação continuada dos professores constitui uma das recomendações mais urgentes e estruturantes para avançar nessa integração. Investir no desenvolvimento profissional docente não significa apenas capacitar tecnicamente os professores para operar ferramentas digitais, mas sobretudo habilitá-los a compreender os fundamentos cognitivos e pedagógicos que justificam o uso dessas ferramentas em determinados contextos de aprendizagem (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Kirsch, Veloso e Mill (2024) acrescentam que a adoção de metodologias ativas e o ensino por competências implicam mudanças substantivas na identidade profissional docente, o que demanda processos formativos que combinem teoria, reflexão e prática em ciclos contínuos de aprendizagem profissional.

A acessibilidade tecnológica deve ser tratada como princípio inegociável, e não como aspiração secundária, nas políticas educacionais voltadas à integração de tecnologias no ensino. Barroso et al. (2021) argumentam que a incorporação de tecnologias digitais ao currículo só cumpre sua função formativa quando alcança todos os estudantes, independentemente de sua origem socioeconômica ou localização geográfica. Isso implica a criação de programas públicos

de infraestrutura digital, conectividade e distribuição de dispositivos, bem como a formação de professores para contextos de diversidade tecnológica. Sem essa base estrutural, as recomendações de integração tecnológica correm o risco de aprofundar, em vez de reduzir, as assimetrias educacionais já existentes.

A ética no uso de tecnologias educacionais exige atenção redobrada, especialmente diante da crescente presença de sistemas de Inteligência Artificial nas plataformas de aprendizagem. É fundamental que as instituições educacionais desenvolvam diretrizes claras para o uso responsável dos dados dos alunos, garantindo transparência nos critérios algorítmicos e proteção efetiva das informações pessoais (Williamson, 2017). Além disso, é necessário que educadores e gestores escolares sejam formados para identificar e questionar possíveis vieses nos sistemas tecnológicos adotados, exercendo um papel ativo de vigilância crítica em relação às ferramentas que mediam os processos de aprendizagem de seus estudantes.

A construção curricular comprometida com os princípios da neurociência e das metodologias ativas deve ser entendida como um processo coletivo, reflexivo e situado. Souza e Silva (2021) demonstram que a passagem de uma construção curricular tradicional para abordagens mais significativas e contextualizadas requer o envolvimento direto dos docentes como autores do currículo, e não apenas executores de prescrições externas. Nessa direção, Júnior (2024) defende que a construção de currículos por meio de metodologias ativas deve ser guiada por uma lógica de flexibilidade, pertinência e protagonismo estudantil, valores que encontram ressonância direta nos achados neurocientíficos sobre motivação intrínseca e aprendizagem significativa.

A colaboração interdisciplinar, portanto, não é apenas uma estratégia operacional, mas a condição epistemológica fundamental para que a integração entre neurociência, tecnologia e educação se consolide como um projeto pedagógico coerente e transformador. Cada área envolvida — a neurociência, a pedagogia e o desenvolvimento tecnológico — contribui com perspectivas e saberes que, isolados, são insuficientes para dar conta da complexidade do fenômeno educativo. Figueira e Irala (2024) reforçam que a aprendizagem enriquecida por tecnologias depende de uma visão integradora que articule os fundamentos do desenvolvimento cognitivo, as práticas pedagógicas contextualizadas e os recursos tecnológicos disponíveis. Somente por meio dessa sinergia é possível construir ambientes de aprendizagem que sejam, ao mesmo tempo, cientificamente sólidos, tecnologicamente inovadores e humanamente comprometidos com o desenvolvimento integral de cada estudante.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se propôs a investigar de que maneira a neurociência e a tecnologia podem ser articuladas para a construção de abordagens educacionais mais eficazes, personalizadas e inclusivas no contexto do século 21. Ao longo do desenvolvimento, evidenciou-se que o conhecimento produzido pela neurociência cognitiva oferece fundamentos científicos sólidos para a reorganização das práticas pedagógicas, ao revelar como o cérebro processa, consolida e recupera informações. Paralelamente, demonstrou-se que tecnologias emergentes como a Inteligência Artificial e a Realidade Virtual não representam meros instrumentos de modernização superficial, mas ferramentas com potencial real de transformar a qualidade e a profundidade das experiências de aprendizagem, desde que utilizadas de forma intencional e pedagogicamente fundamentada.

As principais contribuições desta pesquisa convergem para a compreensão de que a integração entre neurociência, tecnologia e educação não é um processo automático nem isento de tensões. Os desafios identificados — a desigualdade de acesso à tecnologia, a insuficiência da formação docente, os riscos éticos associados ao uso de dados e os limites curriculares das estruturas educacionais tradicionais — revelam que a transformação educacional almejada exige muito mais do que a disponibilização de recursos tecnológicos. Ela demanda a revisão de concepções pedagógicas, o fortalecimento das políticas públicas de infraestrutura digital e o comprometimento das instituições com uma cultura de formação contínua, crítica e reflexiva por parte dos docentes.

10

Do ponto de vista científico, este trabalho reforça a pertinência de uma abordagem interdisciplinar como condição epistemológica fundamental para enfrentar a complexidade do fenômeno educativo contemporâneo. A colaboração entre neurocientistas, educadores, desenvolvedores de tecnologia e formuladores de políticas públicas mostrou-se não apenas desejável, mas imprescindível para que as inovações sejam concebidas com rigor científico, viabilidade técnica e sensibilidade pedagógica. A pesquisa também evidenciou que a inclusão não pode ser tratada como dimensão secundária nesse processo: qualquer projeto de integração tecnológica que não contemple a diversidade dos sujeitos e contextos escolares corre o risco de ampliar, em vez de reduzir, as desigualdades educacionais já existentes.

Desse modo, reafirma-se que o potencial transformador da intersecção entre neurociência, educação e tecnologia ainda está em pleno processo de consolidação, tanto no campo teórico quanto nas práticas escolares concretas. Os avanços identificados neste estudo apontam para um horizonte promissor, mas que exige investimento contínuo em pesquisa, em políticas públicas comprometidas com a equidade e em uma formação docente que capacite os

professores a atuarem como mediadores críticos e criativos nesse novo cenário pedagógico. Somente por meio dessa construção coletiva, ética e cientificamente orientada será possível concretizar uma educação verdadeiramente transformadora, capaz de preparar os estudantes para os desafios de um futuro cada vez mais complexo, plural e tecnologicamente mediado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, Roberta Santana; LUQUETTI, Eliana Crispim França; SILVA, Sinthia Moreira; BARRETO, Rhaísa Sampaio Bretas. Tecnologias digitais e metodologias ativas no processo educativo integrados ao currículo: atuação docente para formação de estudantes protagonistas. In: _____. Currículo, tecnologias e metodologias no século XXI. [S.l.]: Editora Diálogos, 2021. p. 10-26.

BROWN, Peter C.; ROEDIGER, Henry L.; McDANIEL, Mark A. Make it Stick: The Science of Successful Learning. Cambridge: Harvard University Press, 2014.

CARVALHO, Naiara Chaves de. O processo de criação em sala de aula: metodologias ativas, tecnologias digitais e criatividade no ensino de Literatura. In: _____. Um olhar reflexivo sobre a prática docente no contexto da educação pública. [S.l.]: Even3 Publicações, 2023. p. 19-25.

COSTA, Letícia. Liberdade na teoria, e na prática? Analisando a construção do currículo de Biologia em uma escola alternativa. In: _____. Didática e currículo. v. 3. [S.l.]: Editora Realize, 2025.

ERTMER, Peggy A.; OTTENBREIT-LEFTWICH, Anne T. Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, v. 42, n. 3, p. 255-284, 2010.

FIGUEIRA, Francineide Carrera; IRALA, Valesca Brasil. Aprendizagem enriquecida por tecnologias na área de línguas adicionais: uma breve perspectiva. In: _____. Metodologias ativas e reflexões pedagógicas: inovações na prática educativa. [S.l.]: Atena Editora, 2024. p. 10-18.

FISCHER, Kurt W.; GOSWAMI, Usha; GEAKE, John. The Future of Educational Neuroscience. *Mind, Brain, and Education*, v. 1, n. 1, p. 1-3, 2007.

GARCIA, Maria. The Impact of Artificial Intelligence on Student Engagement. *Educational Technology Research and Development*, v. 69, n. 4, p. 1123-1145, 2021.

GAZZANIGA, Michael S.; IVRY, Richard B.; MANGUN, George R. *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. New York: W.W. Norton & Company, 2018.

JOHNSON, Adam; ADAMS BECKER, Samantha; ESTRADA, Victoria; FREEMAN, Abbey. *NMC Horizon Report: 2020 Higher Education Edition*. Austin: The New Media Consortium, 2020.

JÚNIOR, Getúlio Antero de Deus. Construção de currículos por meio de metodologias ativas. *Revista Espaço do Currículo*, v. 17, n. 2, 2024. ISSN 1983-1579.

KIRSCH, Deise Becker; VELOSO, Braian; MILL, Daniel. O Ensino por Competências e as Metodologias Ativas: implicações na Prática Pedagógica Docente. Educação, Universidade Federal de Santa Maria, 2024. ISSN 1984-6444.

MICHELS, Ana Beatriz; DANILEVICZ, Ângela De Moura Ferreira; ARAGÓN, Rosane. Tecnologias no trabalho docente: Um olhar para o processo cognitivo de construção de estratégias pedagógicas. RENOTE — Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 564-573, 2021. ISSN 1679-1916.

PEREIRA, Ana; SANTOS, Marcos. Neurociência, educação e tecnologias – interfaces. Revista Brasileira de Educação, v. 24, n. 2, p. 123-138, 2019.

SANTOS, Keisyani da Silva. Reflexão prática para a construção de escolas inclusivas. In: _____. Tecnologias Assistivas e Desenho Universal para Aprendizagem: Estratégias Formativas para o AEE na Escola Inclusiva. [S.l.]: Encontrografia, 2026. p. 160-170.

SELWYN, Neil. Is Technology Good for Education? London: John Wiley & Sons, 2016.

SILVA, Ricardo. O ensino na era da informação: um olhar a partir da neurociência. [S.l.]: Editora Universitária, 2018.

SOUZA, Camila Vianna de; SILVA, Tiago Dionísio da. Da construção do currículo à aprendizagem significativa: a prática docente de Geografia na Educação de Jovens e Adultos. Nova Revista Amazônica, v. 9, n. 1, p. 205, 2021. ISSN 2318-1346.

STRUCHINER, Miriam; CIANNELLA, Diana. O trabalho com a escola: articulando teoria e prática na construção colaborativa de nossa abordagem de estudo. In: _____. Escolarização aberta com tecnologias digitais: aproximando currículo, escola e sociedade. [S.l.]: Pontes Editores, 2025. p. 25-63.

WILLIAMSON, Ben. Big Data in Education: The Digital Future of Learning, Policy and Practice. London: Sage, 2017.