NEUROCIÊNCIA E A EDUCAÇÃO INFANTIL
COMO O CÉREBRO DA CRIANÇA FUNCIONA

ANGELA PAGANINI SANTOS

RESUMO
A aproximação entre neurociência e educação infantil revela que compreender o funcionamento do cérebro em desenvolvimento permite ao educador planejar práticas mais afetivas e eficazes, tornando o aprendizado das crianças um processo integrado entre razão, emoção e experiência. Sendo utilizado para a elaboração desse projeto a metodologia de revisão bibliográfica, ao qual foram selecionadas 9 referências bibliográficas sendo elas classificadas conforme o idioma (português/ingles) e seu ano de publicação. A primeira infância é um período de alta plasticidade cerebral em que ambientes ricos em estímulos, brincadeiras intencionais e tecnologias educacionais favorecem o desenvolvimento integral das funções cognitivas, socioemocionais e executivas, permitindo ao educador criar práticas pedagógicas inclusivas, afetivas e eficazes que promovem aprendizado, autonomia e bem-estar das crianças. Sendo que a integração entre neurociência, educação infantil e tecnologias educacionais possibilita práticas pedagógicas inclusivas, afetivas e personalizadas, que estimulam o desenvolvimento cognitivo, socioemocional e executivo das crianças, promovendo aprendizado significativo e formação integral.
Palavra-chave: Educação infantil; Neurociência; Neuropedagogia.

INTRODUÇÃO

Recentemente, a neurociência tem se aproximado cada vez mais da educação, ajudando professores e pesquisadores a entender como o cérebro humano aprende, se desenvolve e reage aos estímulos do ambiente. Essa aproximação é especialmente importante quando se trata da educação infantil, fase em que o cérebro da criança está em constante transformação e possui uma grande capacidade de aprendizado. Compreender como o cérebro infantil funciona permite aos educadores planejar experiências de ensino mais eficazes, acolhedoras e de acordo com as necessidades de cada aluno.

Durante os primeiros anos de vida, o cérebro das crianças passa por um processo intenso de formação de conexões neurais, pequenas ligações entre os neurônios que são responsáveis por tudo o que pensamos, sentimos e aprendemos.

Essas conexões se fortalecem conforme a criança vivencia experiências ricas em estímulos sensoriais, emocionais e sociais. Brincar, cantar, se movimentar, explorar o ambiente e interagir com outras pessoas são atividades que ajudam o cérebro a crescer e a aprender. Por isso, cada gesto do professor, cada proposta pedagógica e cada relação afetiva dentro da escola têm papel essencial no desenvolvimento infantil.

A neurociência mostra que aprender não é apenas um processo racional, mas também emocional. Quando a criança se sente segura, acolhida e interessada, o cérebro libera substâncias que favorecem a atenção, a concentração e a memória. Por outro lado, situações de estresse, medo ou cobrança excessiva podem dificultar
o aprendizado, pois o cérebro entra em estado de defesa. Assim, compreender como
o cérebro reage aos diferentes contextos ajuda o educador a criar ambientes de aprendizagem mais leves, criativos e afetivos.

Na educação infantil, essa compreensão é ainda mais importante, pois é nessa fase que se formam as bases para o desenvolvimento cognitivo, emocional e social. É o momento em que a criança aprende a lidar com as próprias emoções, a conviver em grupo, a desenvolver a linguagem e a curiosidade. Por isso, o professor deve enxergar o processo de ensino como algo que vai além dos conteúdos, estimulando
o pensar, o sentir e o agir de forma integrada.

Falar sobre neurociência e educação infantil é, portanto, falar sobre o cuidado com o cérebro em formação. É reconhecer que cada

criança aprende de um jeito e que a afetividade e o ambiente têm um papel fundamental nesse processo. Quando o educador compreende como o cérebro infantil funciona, ele pode transformar suas práticas e tornar o aprendizado mais prazeroso, significativo e humano. A união entre ciência e educação abre caminho para uma escola que ensina com conhecimento, mas também com empatia, uma escola que entende o aluno como um ser completo, em constante descoberta e crescimento.

DESENVOLVIMENTO

Desenvolvimento Infantil e Educação:A Contribuição da Neurociência

A primeira infância, que se estende do nascimento aos seis anos, é reconhecida como um período decisivo para o desenvolvimento humano, caracterizado por profundas transformações cerebrais e formação de conexões neurais que fundamentam aprendizagens futuras (Crespi et al., 2023). Durante esses anos, o cérebro apresenta alta plasticidade, ou seja, grande capacidade de reorganização e criação de novas conexões diante de estímulos adequados. O ambiente em que a criança está inserida exerce influência direta nesse processo: interações afetivas, estímulos cognitivos, experiências sensoriais e contextos sociais moldam a arquitetura cerebral, reforçando a importância de práticas educativas que promovam desenvolvimento integral (Nepomuceno & Pavanati, 2023). Ambientes acolhedores, seguros e ricos em experiências significativas favorecem funções cognitivas, motoras e socioemocionais, enquanto contextos de negligência, estresse ou violência podem causar prejuízos duradouros ao aprendizado, à socialização e ao equilíbrio emocional (Marques Pintor, 2020).

A neurociência educacional surge como um campo interdisciplinar que aproxima o conhecimento sobre o funcionamento cerebral das práticas pedagógicas, permitindo compreender como aprendemos e como a educação influencia o desenvolvimento (Thomas et al., 2018). Avanços tecnológicos, como ressonância magnética funcional (fMRI) e imagens por tensor de difusão (DTI), possibilitaram observar o cérebro em funcionamento durante atividades cognitivas, como leitura, cálculos e resolução de problemas, identificando regiões ativadas e conexões entre elas desde os primeiros anos de vida (Posner & Rothbart, 2023). Essas descobertas permitem compreender fatores que influenciam o aprendizado, incluindo atenção, memória, emoção, motivação, sono, estresse e nutrição. No entanto, desafios persistem: há dificuldade em transformar pesquisas laboratoriais em práticas pedagógicas concretas, ceticismo de educadores diante de promessas exageradas e limitações de teorias psicológicas isoladas (Machado, 2025).

O brincar emerge como elemento central nesse contexto, funcionando como atividade lúdica, direito da criança e instrumento pedagógico essencial (Nogaro et al., 2016). Muito além de entretenimento, a brincadeira permite que a criança expresse sentimentos, elabore conflitos, exercite a imaginação, explore papéis sociais, construa significados e estabeleça vínculos afetivos. A neurociência evidencia que essas experiências moldam as conexões neurais, fortalecendo funções cognitivas e socioemocionais, promovendo a plasticidade cerebral e preparando a criança para aprendizagens futuras (Crespi et al., 2023; Marques Pintor, 2020). Atividades lúdicas intencionais, que integrem música, movimento, histórias e jogos, estimulam múltiplas áreas do cérebro, contribuindo simultaneamente para o desenvolvimento motor, cognitivo, emocional e social (Machado, 2025).

Além do desenvolvimento cognitivo, o brincar é fundamental para a socialização. Durante as brincadeiras, as crianças aprendem a negociar regras, compartilhar, respeitar limites, resolver conflitos e desenvolver empatia (Nogaro et al., 2016). O jogo simbólico e coletivo funciona como um espaço de experimentação, no qual a criança constrói significados sobre o mundo, exercita autonomia e responsabilidade e fortalece habilidades socioemocionais. O papel do educador é atuar como mediador dessas experiências, equilibrando intervenção e liberdade, para que a criança explore, descubra e aprenda de forma ativa e prazerosa (Machado, 2025).

A neurociência também evidencia que cada

criança aprende de maneira singular, o que torna indispensável a adoção de metodologias inclusivas e flexíveis (Nepomuceno & Pavanati, 2023). Crianças com transtornos como TDAH podem apresentar dificuldades de atenção, autocontrole e regulação emocional, mas estratégias pedagógicas adaptadas, como intervalos curtos, estímulos visuais, jogos, músicas e atividades motoras, permitem que essas crianças mantenham o foco e desenvolvam funções executivas de forma significativa (Silva Junior & Briones Salaza, 2016). Da mesma forma, a plasticidade cerebral reforça que estímulos positivos e experiências afetivas fortalecem memória, atenção e motivação, destacando a importância de ambientes escolares acolhedores e emocionalmente seguros (Crespi et al., 2023).

No âmbito da leitura e escrita, pesquisas indicam que métodos fonéticos ajudam a desenvolver áreas cerebrais responsáveis pelo reconhecimento rápido de palavras e pela fluência leitora, enquanto a escrita manual, especialmente cursiva, reforça conexões entre leitura e linguagem (Posner & Rothbart, 2023). Quanto à aprendizagem de matemática, o cérebro já nasce com noções básicas de quantidade, mas a educação formal fortalece a "linha numérica" cerebral localizada no córtex parietal, conectando habilidades numéricas à linguagem e melhorando cálculos e raciocínio lógico. Assim, estratégias pedagógicas ativas, práticas e lúdicas promovem a integração de múltiplas competências cognitivas, motoras e socioemocionais (Machado, 2025).

A integração entre neurociência e educação não busca transformar professores em especialistas em fisiologia cerebral, mas fornecer fundamentos para uma prática pedagógica mais consciente, humanizada e eficaz (Crespi et al., 2023; Leisman, 2023). O conhecimento sobre neurodesenvolvimento, plasticidade cerebral e fatores emocionais permite que o educador planeje experiências que integrem razão e emoção, estimulando atenção, memória, linguagem, movimento, criatividade e habilidades socioemocionais. Esse planejamento inclui atividades lúdicas intencionais, respeitando o ritmo de cada criança e promovendo aprendizagem significativa, prazerosa e duradoura (Machado, 2025; Nogaro et al., 2016).

A atuação da família complementa esse processo. Interações afetivas, cuidado e estímulos adequados fortalecem a segurança emocional e o aprendizado, enquanto negligência, estresse ou violência comprometem o desenvolvimento cerebral e socioemocional da criança (Marques Pintor, 2020). Portanto, políticas públicas e programas intersetoriais que integrem educação, saúde e assistência social são essenciais para apoiar a criança e sua família, promovendo bem-estar, estimulação precoce e prevenção de vulnerabilidades (Marques Pintor, 2020).

Investir na primeira infância é investir no futuro, pois nesse período são estabelecidas as bases para aprendizado, afetividade e cidadania (Crespi et al., 2023). Brincar, aliado à pedagogia fundamentada em princípios neurocientíficos, torna-se ferramenta central para o desenvolvimento integral, promovendo autonomia, pensamento crítico, habilidades socioemocionais e cognitivas. Professores que compreendem o funcionamento cerebral atuam como mediadores do desenvolvimento, criando ambientes estimulantes, seguros e afetivos, onde aprender é uma experiência prazerosa, significativa e transformadora (Nogaro et al., 2016; Marques Pintor, 2020; Nepomuceno & Pavanati, 2023).

Por fim, a integração entre neurociência e educação não apenas potencializa o aprendizado, mas também promove uma educação mais inclusiva, humanizada e sensível às necessidades individuais das crianças. Ao compreender como fatores genéticos, ambientais e emocionais moldam o cérebro, o professor pode planejar estratégias pedagógicas que respeitem ritmos e singularidades, fortalecendo vínculos afetivos, habilidades cognitivas e socioemocionais, e transformando a sala de aula em um espaço de descoberta, crescimento e desenvolvimento integral (Crespi et al., 2023; Posner & Rothbart, 2023).

Tecnologias Educacionais, Funções Executivas e Neurociência Aplicada à Escola

As tecnologias educacionais e os estímulos digitais têm se consolidado como ferra-

mentas poderosas para o processo de ensino-aprendizagem, desde que utilizados de forma equilibrada e intencional. Segundo Machado (2025), jogos digitais, vídeos interativos, plataformas educacionais e aplicativos pedagógicos podem ampliar
o engajamento, a motivação e a atenção das crianças, desde que o professor oriente
o uso com objetivos claros e respeite o tempo de atenção de cada aluno. Essas ferramentas, quando bem integradas ao currículo, possibilitam a estimulação de múltiplas áreas do cérebro simultaneamente, envolvendo funções cognitivas, motoras e socioemocionais, e promovendo experiências de aprendizagem mais ricas e significativas.

A neurociência demonstra que o uso de estímulos digitais planejados contribui para o desenvolvimento das funções executivas, que incluem atenção, memória de trabalho, planejamento, autocontrole, raciocínio e tomada de decisão (Posner & Rothbart, 2023). Essas funções são fundamentais para a aprendizagem em qualquer idade, mas são especialmente sensíveis durante a infância, período de alta plasticidade cerebral (Crespi et al., 2023; Nepomuceno & Pavanati, 2023). Treinos cognitivos digitais, exercícios de atenção e jogos que envolvem planejamento e resolução de problemas ajudam a fortalecer essas funções, potencializando a capacidade das crianças de organizar pensamentos, regular emoções e manter o foco em tarefas complexas. Além disso, práticas como a meditação guiada, programas de mindfulness e jogos de atenção têm mostrado resultados promissores na melhoria do comportamento e do desempenho escolar, especialmente em contextos de vulnerabilidade ou em crianças com dificuldades de autorregulação (Posner & Rothbart, 2023).

O conhecimento neurocientífico aplicado à escola permite que os educadores transformem essas descobertas em práticas pedagógicas concretas e intencionais. Silva Junior e Briones Salaza (2016) enfatizam que compreender o funcionamento cerebral das crianças possibilita a criação de atividades que respeitam seu ritmo e favorecem o desenvolvimento integral. Por exemplo, dividir tarefas complexas em etapas, alternar atividades de alta e baixa carga cognitiva, utilizar recursos visuais, auditivos e motores, e planejar intervalos estratégicos são estratégias que estimulam funções executivas e melhoram a aprendizagem. Essas práticas também são essenciais para alunos com TDAH, que se beneficiam de estímulos variados, curtos períodos de atenção e atividades que envolvam movimento e música, promovendo foco e regulação emocional.

Além disso, as tecnologias educacionais podem ser integradas a metodologias ativas, permitindo que os alunos construam conhecimento de forma prática e colaborativa (Machado, 2025). Jogos interativos, simulações e ambientes virtuais de aprendizagem promovem exploração, experimentação e resolução de problemas, estimulando funções executivas e favorecendo a atenção, a memória e o pensamento crítico. Esses recursos digitais não substituem o papel do professor, mas atuam como aliados, oferecendo possibilidades de personalização, feedback imediato e engajamento ampliado.

A aplicação prática da neurociência na escola também envolve a criação de ambientes estimulantes e afetivos, onde o aprendizado não depende apenas da razão, mas também das emoções (Crespi et al., 2023; Nogaro et al., 2016). Ambientes acolhedores, com segurança emocional, estímulos sensoriais variados e interações significativas, fortalecem conexões neurais e favorecem a consolidação da memória, a atenção sustentada e o interesse pelo aprendizado. Professores que compreendem os princípios da neurociência conseguem planejar atividades que combinam movimento, música, histórias, jogos e estímulos digitais de forma intencional, promovendo aprendizado ativo e prazeroso.

Outro ponto central é que a integração entre neurociência e tecnologias educacionais permite práticas inclusivas, respeitando as diferenças individuais e os ritmos de aprendizagem (Nepomuceno & Pavanati, 2023). Estratégias digitais podem ser adaptadas para alunos com dificuldades de aprendizagem, como dislexia ou déficit de atenção, utilizando recursos de áudio, imagens, animações e jogos que reforcem habilidades específicas. Essa abordagem potencializa o engajamento, fortalece funções executivas e contribui para uma aprendizagem mais efi-

caz e humanizada.
Em síntese, a utilização consciente de tecnologias educacionais, aliada ao conhecimento sobre funções executivas e ao planejamento pedagógico baseado em neurociência, oferece aos professores ferramentas para criar experiências de aprendizagem mais eficazes, inclusivas e significativas. Ao estimular atenção, memória, autocontrole, raciocínio e motivação, essas estratégias fortalecem o desenvolvimento cognitivo e socioemocional, preparando as crianças para enfrentar desafios escolares e da vida cotidiana com autonomia, criatividade e confiança (Crespi et al., 2023; Posner & Rothbart, 2023; Silva Junior & Briones Salaza, 2016; Machado, 2025).

DISCUSSÃO

A compreensão do funcionamento cerebral infantil revela que aprender vai muito além da aquisição de conteúdos; envolve um processo complexo, em que experiências, emoções, interações sociais e estímulos ambientais moldam o desenvolvimento cognitivo, socioemocional e motor da criança. Durante a primeira infância, período de alta plasticidade cerebral, cada vivência significativa contribui para a formação de conexões neurais que sustentam aprendizagens futuras, destacando a importância de práticas pedagógicas intencionais e sensíveis às necessidades individuais de cada aluno.
O brincar, as atividades lúdicas e as experiências afetivas assumem papel central nesse contexto. Longe de serem meros elementos complementares, constituem instrumentos essenciais para fortalecer funções cognitivas, desenvolver habilidades socioemocionais e promover autonomia, empatia e pensamento crítico. A mediação do educador, ao equilibrar orientação e liberdade, cria oportunidades para que a criança explore, descubra e construa conhecimento de forma ativa, estabelecendo vínculos afetivos que potencializam a aprendizagem e consolidam memórias significativas.
Além disso, a integração de tecnologias educacionais planejadas amplia a capacidade de engajamento e estimulação do cérebro infantil, desde que utilizadas de forma equilibrada e orientada. Jogos digitais, plataformas interativas e exercícios cognitivos podem promover o desenvolvimento das funções executivas — atenção, memória de trabalho, planejamento, autocontrole e raciocínio — fortalecendo a capacidade da criança de organizar pensamentos, regular emoções e enfrentar desafios com autonomia. Quando combinadas a metodologias ativas, essas ferramentas oferecem experiências educativas ricas e significativas, capazes de respeitar ritmos individuais, favorecer aprendizagens diversificadas e atender a necessidades específicas, promovendo inclusão e personalização do ensino.
A afetividade e o ambiente emocionalmente seguros são igualmente determinantes. Crianças que se sentem acolhidas e motivadas apresentam maior engajamento, atenção sustentada e capacidade de concentração, enquanto contextos de estresse ou negligência podem prejudicar a consolidação das aprendizagens e o desenvolvimento socioemocional. Nesse sentido, a atuação da família, aliada à escola e apoiada por políticas públicas intersetoriais, torna-se fundamental, oferecendo suporte afetivo, estímulos adequados e oportunidades para o desenvolvimento integral.
Ao considerar o potencial transformador da neurociência aplicada à educação, evidencia-se que o investimento na primeira infância representa não apenas uma estratégia educacional, mas um investimento social amplo. Crianças inseridas em ambientes estimulantes, afetivos e inclusivos desenvolvem competências cognitivas, motoras e socioemocionais que sustentam o aprendizado contínuo e a formação de indivíduos autônomos, críticos, criativos e socialmente competentes. A convergência entre ciência, pedagogia e tecnologia propicia uma escola que compreende o aluno como um ser integral, em constante descoberta, capaz de explorar plenamente seu potencial em experiências de aprendizagem significativas e duradouras.

CONCLUSÃO

A partir da análise apresentada, conclui-se que a integração entre neurociência, edu-

cação infantil e tecnologias educacionais representa um avanço significativo para a construção de práticas pedagógicas mais conscientes, inclusivas e eficazes. O conhecimento sobre o funcionamento cerebral infantil permite compreender como estímulos, brincadeiras, interações sociais e experiências afetivas moldam as conexões neurais e fortalecem funções cognitivas, socioemocionais e executivas.

Esse entendimento evidencia que a aprendizagem não é apenas um processo racional, mas profundamente ligado às emoções, ao ambiente e à forma como cada criança vivencia suas experiências.

Ao aliar princípios neurocientíficos a metodologias ativas e ao uso intencional de tecnologias digitais, é possível criar ambientes escolares que promovam engajamento, motivação, atenção e autonomia, respeitando o ritmo e as necessidades individuais de cada aluno. Ferramentas como jogos interativos, plataformas digitais e exercícios de atenção estimulam múltiplas áreas do cérebro simultaneamente, contribuindo para o desenvolvimento integral e preparando as crianças para lidar com desafios acadêmicos e sociais de maneira mais eficaz e autônoma.

Além disso, a aplicação da neurociência na prática pedagógica reforça a importância da afetividade, da segurança emocional e de interações significativas no processo de ensino-aprendizagem. Professores que compreendem os fundamentos do desenvolvimento cerebral tornam-se mediadores do crescimento infantil, capazes de planejar experiências que unem razão e emoção, favorecendo a aprendizagem prazerosa, significativa e duradoura.

Outro aspecto relevante é a promoção da inclusão e da personalização do ensino. Crianças com dificuldades de atenção, aprendizagem ou regulação emocional podem se beneficiar de estratégias adaptadas que utilizem recursos digitais, atividades lúdicas e estímulos sensoriais variados, garantindo que todos tenham oportunidades iguais de desenvolver suas capacidades cognitivas e socioemocionais.

Por fim, essa abordagem evidencia que investir na primeira infância não é apenas uma questão educacional, mas uma estratégia de formação de indivíduos mais autônomos, criativos, críticos e socialmente competentes. A convergência entre ciência, tecnologia e educação possibilita uma escola que ensina com conhecimento, empatia e sensibilidade, transformando a sala de aula em um espaço de descoberta, crescimento e desenvolvimento integral, onde cada criança pode explorar seu potencial de maneira plena e significativa.

REFERÊNCIAS

CRESPI, L; et al. Desenvolvimento na primeira infância: convergindo neurociências e educação. Contexto & educação, v. 38, n. 120, e10970, 2023. Acesso em: 15 de setembro de 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2023.120.10970>

LEISMAN, G. Neuroscience in education: a bridge too far or one that has yet to be built: introduction to the “brain goes to school”. Brain Sci, v. 13, n. 1, ed. 40, 2023. Acesso em: 18 de setembro de 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3425/13/1/40?>

MACHADO, MM. Neurociência na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Revista Ibero-Americana de humanidades, ciências e educação. v. 11, n. 8, 2025. Acesso em: 18 de setembro de 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v11i8.20677>

MARQUES PINTOR, NA. Educação infantil e neurociência: um olhar sobre as contradições das políticas públicas no Brasil. Revista cocar, v. 14, n. 29, p. 25-41, 2020. Acesso em: 15 de setembro de 2025. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3344/1504>

NEPOMUCENO, HCR; PAVANATI, I. A relação entre neurociência e educação infantil: o uso de tecnologias na infância e suas contribuições na prática pedagógica. Monumenta, v. 4, n. 7, p. 36-71, 2023.

NOGARO, A; et al. Brincar: reflexões a partir da neurociência para a consolidação da

prática lúdica na educação infantil. Revista Histedbr on-line, v. 15, n. 66, 2016. Acesso em: 17 de setembro de 2025. Disponível em: < https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8643715/0>
POSNER, MI; ROTHBART, MK. How understanding and strengthening brain networks can contribute to elementary education. Front public health, v. 11, 2023. Acesso em: 16 de setembro de 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/public- health/articles/10.3389/fpubh.2023.1199571/full?>
SILVA JUNIOR, ED; BRIONES SALAZA, LO. A neurociência na educação infantil: desafios e oportunidades para o atendimento de crianças com TDAH. Revista multidisciplinar – Humanidades e tecnologia, v. 10, n. 1, 2016. Acesso em: 15 de setembro de 2025. Disponível em: <file:///C:/Users/Viih/OneDrive/Documentos/Artigo%202%20mamis/5686-16928-1-PB.pdf>
THOMAS, MSC; et al. Educational neuroscience: progress and prospects. Journal of child psychology and psychiatry, v. 60, n. 4, p. 447-492, 2018. Acesso em: 17 de setembro de 2025. Disponível em: <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jcpp.12973?>