



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE PEDAGOGIA**

JOYCE PEREIRA DA SILVA

**NEURODESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO INFANTIL:
A RELEVÂNCIA DO CONHECIMENTO PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA**

**João Pessoa - PB
2026**

JOYCE PEREIRA DA SILVA

**NEURODESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO INFANTIL:
A RELEVÂNCIA DO CONHECIMENTO PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Trabalho apresentado à banca examinadora
como requisito para conclusão do curso de
Licenciatura em Pedagogia da Universidade
Federal da Paraíba.

Orientadora:

Profa. Dra. Lidianny Braga de Souza

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586n Silva, Joyce Pereira da.

Neurodesenvolvimento e educação infantil: a
relevância do conhecimento para a prática pedagógica /
Joyce Pereira da Silva. - João Pessoa, 2026.
45 f. : il.

Orientação: Lidianny Braga de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Pedagogia) - UFPB/CE.

1. Neurodesenvolvimento. 2. Educação infantil. 3.
Prática pedagógica. I. Souza, Lidianny Braga de. II.
Título.

UFPB/CE

CDU 37.013(043.2)

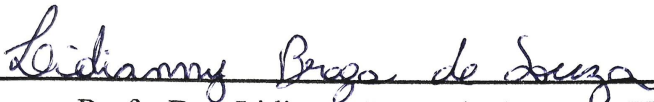
JOYCE PEREIRA DA SILVA

**NEURODESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO INFANTIL:
A RELEVÂNCIA DO CONHECIMENTO PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Trabalho apresentado à banca examinadora
como requisito para conclusão do curso de
Licenciatura em Pedagogia da Universidade
Federal da Paraíba.

João Pessoa - PB, 10 de abril de 2026

Banca Examinadora



Profa. Dra. Lidianny Braga de Souza - DFE - UFPB
Orientadora



Profa. Dra. Amanda Trajano Batista - DPSICOP - UFPB
Examinadora Interna



Profa. Ma. Christianne Rodrigues Porto - UNIESP/CINTEP/FacuMinas
Examinadora Externa

Dedico este trabalho ao Criador, que tem preeminência em minha vida: fonte de todo conhecimento, Mestre e Senhor de toda ciência, o meu Deus. Dedico-o também à minha mãe, meu maior exemplo, que sempre me sustenta em oração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, autor da vida, que nos chama e capacita para vivermos os Seus propósitos. É Ele quem desperta em mim o desejo de ensinar e proporciona o conhecimento necessário para tal. Que, em minha trajetória docente, todas as minhas ações possam glorificar o Seu nome.

Aos meus pais, que me transmitiram o valor da educação e, com amor, ajudaram-me a ser quem sou hoje, guiando e sustentando meus passos ao longo da vida. Aos meus irmãos, pelo apoio constante e incentivo. Ao meu sobrinho, a quem tenho a alegria de acompanhar desde o nascimento, estimulando e acompanhando o seu desenvolvimento.

Expresso minha profunda gratidão aos professores que marcaram minha trajetória, desde a educação infantil até a universidade, pelos ensinamentos, exemplos e inspiração.

Às amigas e colegas que conheci ao longo da trajetória universitária e profissional, que compartilharam desafios e conquistas, agradeço pelo incentivo e companheirismo.

À minha orientadora, Profa. Dra. Lidianny Braga de Souza, registro minha sincera gratidão pela confiança, orientação e parceria no desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, agradeço a cada criança da educação infantil com quem tive o privilégio de contribuir para o desenvolvimento integral. Presenciar o início da vida escolar, revelar a beleza do aprender e acompanhar, passo a passo, seu crescimento constitui uma honra e motivo de profunda alegria.

RESUMO

A primeira infância constitui uma fase decisiva na maturação humana, caracterizada por um desenvolvimento cerebral acelerado e pela formação de redes neurais fundamentais para a aprendizagem. Nesse cenário, a Educação Infantil consolida-se como a primeira etapa da Educação Básica, assumindo um papel central na promoção da formação integral ao articular as dimensões indissociáveis do cuidar e do educar. Esta etapa escolar é determinante para a arquitetura cerebral, uma vez que a elevada neuroplasticidade infantil é ativamente moldada por interações sociais e práticas pedagógicas intencionais que transformam estímulos ambientais em desenvolvimento cognitivo e socioemocional. Assim, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar a relevância do conhecimento acerca do neurodesenvolvimento para a prática pedagógica na Educação Infantil. A metodologia adotada consistiu em uma pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica, fundamentada em marcos legais brasileiros, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e em autores de referência como Piaget, Vygotsky, Cosenza e Guerra. Os resultados destacam que o cérebro infantil possui elevada neuroplasticidade, sendo moldado por estímulos, interações e pelo ambiente. A investigação demonstra a indissociabilidade entre emoção e cognição, evidenciando que ambientes afetivos e seguros são requisitos neurobiológicos para a aprendizagem significativa. Além disso, discute-se o papel das funções executivas e a importância de estratégias pedagógicas baseadas em evidências, como o brincar, que atua como estímulo essencial para as conexões sinápticas. Conclui-se que o planejamento pedagógico fundamentado no neurodesenvolvimento não substitui a pedagogia tradicional, mas a qualifica, permitindo ao educador agir com maior intencionalidade, respeitando os ritmos biológicos e potencializando o desenvolvimento integral da criança.

Palavras-chave: Neurodesenvolvimento. Educação Infantil. Prática Pedagógica.

ABSTRACT

Early childhood constitutes a decisive phase in human maturation, characterized by accelerated brain development and the formation of neural networks fundamental for learning. In this scenario, Early Childhood Education consolidates itself as the first stage of Basic Education, assuming a central role in promoting integral formation by articulating the inseparable dimensions of caring and educating. This school stage is determinant for brain architecture, since high childhood neuroplasticity is actively shaped by social interactions and intentional pedagogical practices that transform environmental stimuli into cognitive and socio-emotional development. Thus, the present work has the general objective of analyzing the relevance of knowledge about neurodevelopment for pedagogical practice in Early Childhood Education. The methodology adopted consisted of qualitative bibliographic research, based on Brazilian legal frameworks, such as the National Common Curricular Base (BNCC) and the Law of Guidelines and Bases of National Education (LDB), and on reference authors such as Piaget, Vygotsky, Cosenza, and Guerra. The results highlight that the child's brain has high neuroplasticity, being shaped by stimuli, interactions, and the environment. The investigation demonstrates the inseparability between emotion and cognition, evidencing that affective and safe environments are neurobiological requirements for meaningful learning. Furthermore, the role of executive functions and the importance of evidence-based pedagogical strategies, such as playing, which acts as an essential stimulus for synaptic connections, are discussed. It is concluded that pedagogical planning based on neurodevelopment does not replace traditional pedagogy but qualifies it, allowing the educator to act with greater intentionality, respecting biological rhythms and enhancing the child's integral development.

Keywords: Neurodevelopment. Early Childhood Education. Pedagogical Practice.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	9
1 OBJETIVOS.....	12
2 METODOLOGIA.....	13
3 O CENÁRIO DA PRIMEIRA INFÂNCIA.....	16
3.1 BASES LEGAIS DA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	16
3.2 A CRIANÇA E O DESENVOLVIMENTO INFANTIL NA PERSPECTIVA DA PRIMEIRA INFÂNCIA.....	18
3.3 A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	20
4 O DESENVOLVIMENTO CEREBRAL E A APRENDIZAGEM NA INFÂNCIA.....	22
4.1 O CÉREBRO INFANTIL: ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO.....	22
4.2 NEUROPLASTICIDADE E JANELAS DE DESENVOLVIMENTO.....	25
4.3 A APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DO NEURODESENVOLVIMENTO.....	27
4.3.1 Funções Executivas.....	27
4.3.1.1 Memória de trabalho.....	28
4.3.1.2 Controle inibitório.....	28
4.3.1.3 Flexibilidade Cognitiva.....	29
4.3.2 Emoção e cognição: a indissociabilidade entre o sistema límbico e a aprendizagem.....	29
5 O NEURODESENVOLVIMENTO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	31
5.1 A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NEUROINFORMADA.....	31
5.2 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS FUNDAMENTADAS EM EVIDÊNCIAS NEUROCIÊNCIAS.....	33
5.2.1 O brincar como estímulo de conexões.....	33
5.2.2 O manejo da afetividade e a construção do vínculo.....	34
5.2.3 Organização do ambiente (espaço e tempo).....	36
5.2.4 Atenção, carga cognitiva e planejamento pedagógico.....	36
5.2.4.1 A busca pela significância.....	37
5.2.4.2 O gerenciamento do tempo e das pausas.....	38

5.2.4.3 A tríade da aprendizagem.....	38
5.3 IMPLICAÇÕES DO NEURODESENVOLVIMENTO PARA O PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO.....	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
REFERÊNCIAS.....	43

APRESENTAÇÃO

A primeira infância, conforme estabelecido pelo Marco Legal da Primeira Infância (Lei nº 13.257/2016), corresponde ao período que abrange os primeiros seis anos completos, ou 72 meses, de vida da criança. Trata-se de uma etapa fundamental para o desenvolvimento humano, caracterizada pelo crescimento acelerado do cérebro e pela intensa formação de conexões neurais. Estudos nas áreas da psicologia, pedagogia e neurociências evidenciam que as experiências e os estímulos vivenciados nesse período exercem influência significativa na forma como a criança se percebe, se relaciona com os outros e interage com o mundo ao longo de sua trajetória de vida.

Paralelamente, a Educação Infantil consolidou-se como a primeira etapa da Educação Básica, superando a antiga concepção de um espaço voltado exclusivamente ao cuidado e assumindo um papel central na promoção do desenvolvimento integral. Documentos legais, como a Constituição Federal (1988), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e a Base Nacional Comum Curricular (2017), reforçam o reconhecimento da infância como um período singular, marcado por experiências que impactam significativamente as dimensões cognitivas, emocionais e sociais.

Nesse contexto, cabe salientar que este estudo transita entre o conceito de primeira infância, que legalmente se estende até os seis anos de idade, conforme o Marco Legal da Primeira Infância (BRASIL, 2016), e a etapa escolar da Educação Infantil, que no Brasil atende a crianças de até cinco anos, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Essa distinção é fundamental para compreender como as descobertas da neurociência sobre o desenvolvimento cerebral pleno dialogam com a organização do sistema de ensino nacional, em suas potencialidades e também limitações.

Nos últimos anos, tem-se observado que os avanços da neurociência têm ampliado as discussões no campo educacional. As evidências científicas destacam que os primeiros anos de vida são marcados por intensa plasticidade cerebral, o que torna o ambiente, as interações e as práticas pedagógicas fatores decisivos para o desenvolvimento das crianças (COSENZA; GUERRA, 2011).

Nesse cenário, cresce o interesse pelo diálogo entre Educação e Neurociência, área definida por Cosenza e Guerra (2011) como um campo que investiga a estrutura e o funcionamento do sistema nervoso humano. Os autores definem que a neurociência busca explicar como o cérebro aprende, se desenvolve e se modifica ao longo da vida, oferecendo

fundamentos científicos para refletir sobre práticas educacionais e sobre o processo de aprendizagem. A ascensão dos estudos neurocientíficos nas últimas décadas tem ampliado a compreensão sobre como o cérebro se desenvolve, como ocorre a aprendizagem e como as interações ambientais influenciam esse processo.

Nessa perspectiva, as contribuições de Piaget e Vygotsky, teóricos importantes no campo da Psicologia da Educação, sobretudo com suas teorias que envolvem o desenvolvimento cognitivo, permanecem centrais para compreender o desenvolvimento infantil considerando os avanços da neurociência. De acordo com Piaget (1976), a criança constrói ativamente seu conhecimento ao interagir com o ambiente, ideia que dialoga com estudos atuais sobre neuroplasticidade e formação das redes neurais. Paralelamente, Vygotsky (2002) enfatiza o papel das interações sociais e da linguagem na constituição das funções psicológicas superiores, concepção reforçada pela neurociência ao demonstrar que as conexões cerebrais se fortalecem em contextos de mediação e colaboração. Dessa forma, as teorias desses autores oferecem bases sólidas para compreender como o desenvolvimento cerebral sustenta os processos de aprendizagem na primeira infância.

Diante disso, torna-se fundamental refletir sobre a relevância do conhecimento neurocientífico, especialmente no que diz respeito ao neurodesenvolvimento, para a prática pedagógica na Educação Infantil, sobretudo considerando o papel do professor como mediador de experiências significativas. O diálogo entre essas áreas oferece subsídios para a criação de ambientes mais responsivos, afetivos e estimulantes, capazes de favorecer aprendizagens duradouras e apoiar o desenvolvimento integral infantil.

Sendo assim, este trabalho justifica-se pela necessidade de superar a dissociação entre o conhecimento acerca do neurodesenvolvimento e as práticas pedagógicas cotidianas. Ao fornecer uma fundamentação teórica sólida, baseada em evidências neurocientíficas, almeja-se capacitar o educador a tomar decisões mais conscientes e intencionais, potencializando o desenvolvimento cognitivo, motor e socioemocional das crianças, o que impacta diretamente seu futuro sucesso acadêmico e social. Ademais, busca-se aproximar conhecimentos científicos da prática docente, fortalecendo a qualidade da Educação Infantil e promovendo o desenvolvimento integral da criança.

Essa articulação revela-se necessária ao considerar que, embora os educadores contribuam diretamente para a organização do sistema nervoso do aprendiz e dos comportamentos que este apresentará ao longo da vida (COSENZA; GUERRA, 2011), existe uma lacuna histórica em sua preparação acadêmica. É comum que muitos professores cheguem à prática pedagógica sem terem tido a oportunidade de estudar o funcionamento

cerebral em seus cursos de graduação ou mesmo de pós-graduação (COSENZA; GUERRA, 2011). Essa ausência de discussões específicas sobre o neurodesenvolvimento na formação inicial e continuada gera uma carência de conhecimento indispensável, dificultando que o docente compreenda plenamente os mecanismos biológicos que sustentam a aprendizagem. Diante disso, a literatura defende que a neuroeducação deve ser integrada nas formações docentes devido à sua relevância no processo de aprendizagem (ALMEIDA, 2019), fornecendo uma compreensão mais profunda de como os alunos aprendem e permitindo o necessário diálogo entre neurociência e educação para a aplicação de estratégias práticas no contexto escolar (LOPES, 2024).

Desse modo, este trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo o primeiro a exposição dos objetivos da pesquisa, explicitando-os de forma geral e específica. Já no segundo descreve-se a metodologia adotada. Na sequência, no terceiro capítulo, inicia-se a exposição teórica proposta neste trabalho, abordando o cenário da primeira infância, apresentando suas bases legais, as concepções de criança e as práticas pedagógicas voltadas a esta faixa etária. No quarto capítulo, discute-se o desenvolvimento cerebral nesse período da vida, contemplando aspectos estruturais, a neuroplasticidade e os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem. E, avançando nessa discussão, no quinto capítulo analisa-se de que forma os conhecimentos acerca do neurodesenvolvimento podem contribuir para a prática pedagógica, apresentando estratégias aplicáveis ao cotidiano escolar. Por fim, são apresentadas as considerações finais e as referências utilizadas para a construção desse trabalho.

1 OBJETIVOS

A partir desse contexto, o objetivo geral deste trabalho é analisar a relevância do conhecimento acerca do neurodesenvolvimento para a prática pedagógica na Educação Infantil. Especificamente, este trabalho teve como objetivos:

- Apresentar as bases legais da Educação Infantil no Brasil;
- Discutir os aspectos envolvidos no desenvolvimento infantil na primeira infância;
- Compreender o neurodesenvolvimento na primeira infância;
- Discutir a aprendizagem sob a perspectiva do neurodesenvolvimento;
- Discutir a relação entre emoção, cognição e aprendizagem no contexto escolar;
- Compreender as contribuições da neurociência para aprimorar o planejamento pedagógico;
- Apresentar estratégias pedagógicas fundamentadas em evidências neurocientíficas.

2 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, utilizou-se o método de pesquisa de natureza qualitativa. A escolha por essa abordagem fundamenta-se na necessidade de analisar o desenvolvimento infantil e a prática pedagógica como fenômenos complexos. Tais elementos exigem uma análise aprofundada de fundamentos teóricos e marcos normativos, com o intuito de compreender a intencionalidade presente no processo de ensino-aprendizagem na primeira infância.

Quanto aos procedimentos metodológicos, o trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, sendo desenvolvido a partir do levantamento e da análise de materiais já publicados, com o objetivo de construir um referencial teórico consistente acerca da relação entre a neurociência e a educação infantil.

O procedimento de coleta de dados envolveu a seleção e a análise de documentos e obras que abordam o neurodesenvolvimento, a plasticidade cerebral e as bases legais da educação. Para garantir o rigor metodológico, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: (1) relevância histórica e teórica das obras (Piaget e Vygotsky); (2) atualidade e força normativa dos marcos legais (BNCC 2017 e LDB 1996); e (3) autoridade científica contemporânea e utilização no campo da neuroeducação (Cosenza e Guerra, Fonseca).

As fontes foram localizadas por meio de consultas em bases de dados acadêmicas, além de repositórios institucionais e bibliotecas físicas. O recorte temporal da pesquisa possibilita o diálogo entre os fundamentos clássicos da pedagogia e o estado da arte das descobertas neurocientíficas. Dessa forma, busca-se subsidiar a prática docente com evidências científicas, oferecendo fundamentos para uma mediação pedagógica mais consciente e intencional.

O referencial teórico deste trabalho sustenta-se em dois pilares complementares, organizados entre o arcabouço normativo brasileiro e a literatura científica especializada. A pesquisa utiliza documentos oficiais e legislativos como base normativa, assegurando que a análise esteja em conformidade com o direito educacional brasileiro. Foram utilizados os seguintes marcos:

- Constituição Federal de 1988: Atua como marco jurídico fundamental que estabelece o direito universal à educação e o dever do Estado na garantia do desenvolvimento humano;

- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996): Especificamente o Artigo 29, que define a finalidade da Educação Infantil como o desenvolvimento integral da criança até os cinco anos de idade, em seus aspectos físicos, psicológicos, intelectuais e sociais. Ressalte-se que a análise considera a especificidade da faixa etária atendida por esta etapa de ensino, em diálogo com o Marco Legal da Primeira Infância. Dessa forma, a presente pesquisa delimita seu objeto de análise na prática pedagógica realizada especificamente na etapa da Educação Infantil (0 a 5 anos), conforme a organização da Educação Básica brasileira. Contudo, fundamenta-se na compreensão biológica e legal da primeira infância que se estende até os seis anos completos, reconhecendo que os processos de maturação nervosa e as janelas de oportunidade neurobiológica não se encerram abruptamente na transição escolar, mas exigem um olhar contínuo sobre o desenvolvimento;
- Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA, 1990): Utilizado no que tange à garantia de atendimento em creches e pré-escolas, assegurando o pleno desenvolvimento e a proteção integral;
- Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017): Empregada para contextualizar os seis direitos de aprendizagem (conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se) e a organização do currículo em campos de experiências;
- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI, 2009): Enfatizam as interações e a brincadeira como eixos centrais que norteiam as propostas pedagógicas.

O referencial teórico-científico é composto por autores que discutem o desenvolvimento humano sob as perspectivas pedagógica e neurocientífica:

- Piaget (1973; 1976): Suas obras fundamentam a perspectiva do sujeito ativo, que constrói o conhecimento por meio da ação e interação com o ambiente;
- Vygotsky (2002; 2010): Utilizado para embasar a teoria histórico-cultural, destacando a mediação e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) na constituição das funções psicológicas superiores;
- Cosenza e Guerra (2011): Constituem a fonte principal para os conceitos de sinaptogênese, plasticidade cerebral e funções executivas, explicando a base biológica da aprendizagem;
- Fonseca (2016): Contribui com a discussão sobre a indissociabilidade entre emoção e cognição. Sua obra é utilizada para conectar as exigências legais de interação

(DCNEI) à necessidade biológica de segurança emocional e ativação do sistema límbico para a aprendizagem efetiva;

- Literatura Complementar: Foram consultados artigos e periódicos atualizados (ex: Lopes, 2024; Cunha, 2015), que corroboram a importância da neuroplasticidade e das janelas de desenvolvimento no contexto escolar.

Os dados coletados foram processados por meio de uma análise dialética e comparativa. Este procedimento permitiu identificar convergências e complementaridades entre as evidências da neurociência e as práticas pedagógicas sugeridas pelas normativas e teorias clássicas.

Nesse sentido, buscou-se demonstrar, por exemplo, como o conceito de "mediação" em Vygotsky encontra suporte biológico nos mecanismos de plasticidade sináptica discutidos por Cosenza e Guerra. Da mesma forma, a análise correlacionou o direito de "brincar" previsto na BNCC com as janelas de oportunidade para o desenvolvimento das funções executivas no córtex pré-frontal.

Essa organização metodológica busca responder, de forma consistente e fundamentada, ao objetivo geral deste estudo. Destaca-se que os referenciais teóricos utilizados foram devidamente citados ao longo do texto, garantindo os aspectos legais e éticos de uma pesquisa de cunho bibliográfico.

3 O CENÁRIO DA PRIMEIRA INFÂNCIA

Para compreensão da primeira infância, torna-se necessário, inicialmente, compreender o contexto em que essa etapa do desenvolvimento se insere, considerando suas especificidades, características e importância para a formação integral do indivíduo. Além disso, é fundamental conhecer os fundamentos legais que orientam e regulamentam a organização da educação infantil no Brasil.

Dessa forma, este capítulo apresenta o cenário da primeira infância, discutindo seus aspectos conceituais, suas características e sua relevância para o desenvolvimento humano. Nesse contexto, são abordadas as bases legais que estruturam a educação infantil enquanto primeira etapa da educação básica no Brasil, destacando os principais documentos e legislações que orientam sua organização, funcionamento e finalidade.

3.1 BASES LEGAIS DA EDUCAÇÃO INFANTIL

A primeira infância corresponde ao período biológico e de desenvolvimento que, como citado anteriormente, segundo o Marco Legal da Primeira Infância (Lei nº 13.257/2016), se estende desde o nascimento até os seis anos de idade. Trata-se de uma fase marcada por intensas transformações cognitivas, emocionais e sociais, associadas a um período de elevada plasticidade cerebral.

Essa etapa do desenvolvimento coincide com a janela de maior capacidade adaptativa do cérebro humano, período em que a elevada plasticidade neural torna o organismo especialmente sensível às experiências e aos estímulos vivenciados. Nesse contexto, a Educação Infantil configura-se como a etapa da educação básica responsável por estimular esse processo de desenvolvimento integral.

Torna-se, portanto, necessário compreender, sob a perspectiva legal, como a Educação Infantil é concebida enquanto etapa da educação básica e de que maneira as normativas educacionais orientam sua organização curricular e pedagógica. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996) no 29º artigo, define que:

A educação infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança até os cinco anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade. (BRASIL, 1996)

Em consonância com a LDB, a Constituição Federal de 1988 e o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA, 1990) consolidam a Educação Infantil como direito fundamental da criança e dever do Estado, ao reconhecerem a educação como condição essencial para o pleno desenvolvimento humano. A Constituição Federal estabelece princípios como a igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola, a gratuidade do ensino público e a garantia de padrão de qualidade, ao passo que o ECA assegura o atendimento em creches e pré-escolas às crianças de zero a cinco anos de idade.

É fundamental observar a sutil distinção terminológica e etária entre os marcos regulatórios citados. Enquanto a LDB (1996) e o ECA (1990) circunscrevem o atendimento escolar na Educação Infantil até os cinco anos de idade, o Marco Legal da Primeira Infância (Lei nº 13.257/2016) estende esse período crítico do desenvolvimento até os 72 meses (seis anos) de vida. Para a neurociência, essa ampliação é coerente, visto que a arquitetura cerebral e a elevada plasticidade características desta fase permanecem em intensa atividade durante o sexto ano de vida, período que frequentemente coincide com a transição para o Ensino Fundamental.

Pautando-se nessas premissas legais, observa-se que a centralidade da criança na Educação Infantil e nas políticas públicas brasileiras fundamenta-se no reconhecimento de sua singularidade. A articulação entre a LDB, a Constituição Federal e o ECA consolida uma concepção de infância em que cuidar e educar se configuram como dimensões indissociáveis do processo educativo.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) operacionaliza os preceitos legais ao estabelecer seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se (BRASIL, 2017), reconhecendo que a criança necessita de ambientes ricos em estímulos, para um desenvolvimento integral.

O documento reforça ainda uma concepção ativa de criança e destaca que a aprendizagem na Educação Infantil exige intencionalidade pedagógica, conforme explicitado a seguir:

Essa concepção de criança como ser que observa, questiona, levanta hipóteses, conclui, faz julgamentos e assimila valores e que constrói conhecimentos e se apropria do conhecimento sistematizado por meio da ação e nas interações com o mundo físico e social não deve resultar no confinamento dessas aprendizagens a um processo de desenvolvimento natural ou espontâneo. Ao contrário, impõe a necessidade de imprimir intencionalidade educativa às práticas pedagógicas na Educação Infantil, tanto na creche quanto na pré-escola. (BRASIL, 2017, p. 38)

Essa orientação afasta a ideia de que o desenvolvimento infantil ocorre de forma exclusivamente espontânea, atribuindo ao educador a responsabilidade de planejar práticas pedagógicas intencionais que promovam experiências significativas.

A BNCC assegura ainda que o currículo funcione como um facilitador do potencial biológico infantil, transformando os estímulos do ambiente em desenvolvimento cognitivo e socioemocional. Para tanto, organiza-se em campos de experiências, a saber: O eu, o outro e o nós; Corpo, gestos e movimentos; Traços, sons, cores e formas; Escuta, fala, pensamento e imaginação; Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Esses campos de experiências favorecem o desenvolvimento das Funções Executivas, permitindo que a criança exercite autorregulação, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva em contextos lúdicos, intencionais e significativos.

Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI, 2009) enfatizam que as interações e a brincadeira constituem eixos centrais do currículo, alinhando-se às evidências da neurociência que destacam a importância do vínculo afetivo e de um ambiente seguro para a aprendizagem (como será abordado adiante). Nesse sentido, as DCNEI garantem que a proposta curricular vá além de procedimentos técnicos, oferecendo uma base ética fundamental, na qual o respeito à diversidade cultural da criança orienta todo o processo de aprendizagem.

As normas e diretrizes educacionais brasileiras não apenas asseguram o direito à educação de qualidade, mas estabelecem que esta etapa deve ser pautada por experiências que respeitem a singularidade do desenvolvimento. Dessa forma, o arcabouço legal fundamenta a necessidade de se compreender como a criança se desenvolve e aprende, temática que será aprofundada a seguir sob as perspectivas clássicas de Piaget e Vygotsky.

3.2 A CRIANÇA E O DESENVOLVIMENTO INFANTIL NA PERSPECTIVA DA PRIMEIRA INFÂNCIA

A compreensão contemporânea da criança rompe com visões passivas, situando-a como um sujeito fundamentalmente ativo e social, capaz de interagir, experimentar e construir sentidos sobre o mundo ao seu redor. Esse entendimento é fundamentado legalmente pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI), que estabelecem em seu Artigo 4º, a criança como:

sujeito histórico e de direitos, que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura. (BRASIL, 2009)

Esse entendimento converge com a teoria do desenvolvimento cognitivo elaborada por Jean Piaget que defende a criança como sujeito ativo na construção do conhecimento. Para o autor, “o conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo, nem de objetos já constituídos, mas resulta de interações que se produzem entre o sujeito e os objetos” (PIAGET, 1973, p. 9).

Nessa perspectiva, o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da ação da criança sobre o meio. O conhecimento não é, portanto, algo predeterminado nas estruturas internas nem nos objetos, mas resulta de uma elaboração contínua, construída a partir das experiências e das interações da criança com o ambiente.

Desse modo, atividades como brincar, a linguagem, o movimento e o afeto deixam de ser apenas momentos recreativos, passando a constituir os principais meios pelos quais a criança amplia a complexidade de sua vida psíquica e se apropria da cultura humana.

Piaget ressalta que, durante a primeira infância, o aprendizado está profundamente ligado à ação e à experiência concreta, especialmente nos estágios sensório-motor e pré-operatório. Nesse período, o desenvolvimento e o aprendizado ocorrem por meio da interação da criança com o meio, evidenciando que aprender implica explorar, experimentar e transformar os objetos.

Nessa perspectiva, o instrumento inicial de interação da criança com o mundo não é a percepção passiva, mas a ação, que, em sua plasticidade, permite ao sujeito coordenar-se e diferenciar-se progressivamente dos objetos ao seu redor. Pesquisas em neurociência corroboram essa concepção, mostrando que o cérebro responde ativamente às experiências promovidas pelo ambiente, e que a capacidade de estabelecer novas conexões neurais e reorganizar estruturas é o que sustenta o aprendizado ao longo da vida, como será aprofundado no capítulo seguinte.

De forma complementar, a teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky destaca o papel central das interações sociais e da cultura no desenvolvimento infantil. Para o autor, o desenvolvimento humano está intrinsecamente ligado às relações sociais. Ele argumenta que “o homem é um ser social, que fora da interação com a sociedade nunca desenvolverá em si aquelas qualidades, aquelas propriedades que desenvolveria como resultado do desenvolvimento sistemático de toda a humanidade” (VYGOTSKY, 2010, p. 698). Assim, o

desenvolvimento psíquico ocorre por meio dessas interações, nas quais funções psicológicas elementares (biológicas) se transformam em funções psicológicas superiores à medida que a criança se apropria dos elementos culturais e das práticas sociais.

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e a mediação representam contribuições fundamentais da teoria histórico-cultural. Como observa Oliveira (1992, p. 26) “enquanto sujeito de conhecimento o homem não tem acesso direto aos objetos, mas um acesso mediado, isto é, feito através dos recortes do real operados pelos sistemas simbólicos de que dispõe”. Nesse contexto, estratégias pedagógicas baseadas na mediação tendem a ser mais eficazes, pois atuam diretamente na ZDP e favorecem a internalização das funções psicológicas superiores.

As ideias de Vygotsky dialogam estreitamente com pesquisas em neurociência, que mostram que o desenvolvimento cerebral infantil ocorre por meio das interações sociais, da linguagem e das experiências mediadas, confirmando a importância de práticas pedagógicas intencionais e interativas na promoção do aprendizado e do desenvolvimento integral da criança.

Em suma, a articulação entre as perspectivas de Piaget e Vygotsky evidenciam que o desenvolvimento infantil resulta de um diálogo contínuo entre maturação biológica e experiência cultural. Para o educador, essa síntese oferece fundamentos para práticas mediadas, nas quais o lúdico e a interação funcionam como instrumentos culturais essenciais à aprendizagem. Essa base teórica também estabelece os fundamentos para a compreensão de como esses processos se manifestam fisicamente no sistema nervoso, tema que será aprofundado no estudo das bases neurocientíficas.

3.3 A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Os eixos estruturantes do currículo não se restringem a estratégias metodológicas, mas expressam a maneira como a criança aprende, se relaciona com o mundo ao seu redor e se desenvolve. O brincar constitui a linguagem própria da infância, por meio da qual a criança se expressa, explora e atribui significados às experiências vividas, construindo conhecimentos de forma integrada, envolvendo aspectos cognitivos, sociais, motores, emocionais e linguísticos.

Nesse contexto, a BNCC (2017) reconhece o brincar como um direito da criança, ressaltando que essa prática deve ocorrer de forma cotidiana, em diferentes tempos e espaços, e com variados parceiros, favorecendo a interação com o ambiente e com os outros. A diversidade dessas experiências potencializa a criatividade, a imaginação e a apropriação das

produções culturais, promovendo a construção de saberes significativos e fortalecendo os vínculos sociais, consolidando o brincar como elemento central para o desenvolvimento integral da criança.

Sob essa perspectiva, o brincar ultrapassa o caráter meramente recreativo e assume papel central no desenvolvimento infantil, uma vez que as interações estabelecidas durante essa atividade integram o cotidiano da infância e favorecem múltiplas aprendizagens, contribuindo para o desenvolvimento integral das crianças (BRASIL, 2017).

As interações constituem o contexto primordial para que a criança desenvolva autonomia e construa relações afetivas. Por meio da relação com pares e adultos, ela passa a agir em consonância com o ambiente social, pois, como afirma Vygotsky (2002, p. 40), “desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social”. Essas experiências são fundamentais para o desenvolvimento psíquico, já que funções mentais superiores, como memória e percepção, “surgem ao longo do curso geral do desenvolvimento psicológico da criança como resultado do mesmo processo dialético” (VYGOTSKY, 2002, p. 34).

Nesse processo, o papel do educador é, fundamentalmente, o de mediador pedagógico do desenvolvimento, organizando intencionalmente experiências de aprendizagem por meio do brincar e das interações. Na perspectiva histórico-cultural, as características tipicamente humanas não são inatas, mas surgem da interação social, na qual, segundo Oliveira (1992) o adulto atua como mediador da criança com o mundo, sendo responsável pela transmissão do saber histórico e social acumulado.

Essa mediação pedagógica intencional possibilita a transformação das funções psicológicas elementares, de base biológica, em funções psicológicas superiores, por meio das experiências educacionais vivenciadas no cotidiano da Educação Infantil.

Em síntese, os referenciais legais e teóricos corroboram que a prática pedagógica na primeira infância exige uma mediação consciente, capaz de orientar e organizar as experiências de aprendizagem de maneira intencional. Nesse contexto, o lúdico deixa de ser apenas uma atividade recreativa e se transforma em uma ferramenta real de aprendizado. Além disso, a mediação deve garantir a construção de um ambiente estimulador, no qual a criança possa apropriar-se do conhecimento de forma significativa.

Contudo, para que essa mediação seja plenamente eficaz, é imprescindível compreender os mecanismos biológicos que sustentam tais processos, conectando a intenção do educador ao funcionamento do sistema nervoso central, conforme discutiremos no próximo capítulo.

4 O DESENVOLVIMENTO CEREBRAL E A APRENDIZAGEM NA INFÂNCIA

4.1 O CÉREBRO INFANTIL: ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO

Compreender a relevância da neurociência para a Educação Infantil pressupõe, inicialmente, o conhecimento básico sobre a estrutura e o desenvolvimento do cérebro na primeira infância. Esse período configura-se como uma fase sensível do desenvolvimento humano, caracterizada por profundas transformações físicas, cognitivas, emocionais e sociais, sustentadas por um acelerado desenvolvimento cerebral.

Os avanços da neurociência evidenciam que, na primeira infância, o cérebro apresenta elevada plasticidade, rejeitando, portanto, a ideia de funções mentais imutáveis, adotando-se a concepção de um “cérebro como um sistema aberto, de grande plasticidade, cuja estrutura e modos de funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual” (OLIVEIRA, 1992, p. 24).

No que se refere a esse crescimento inicial, sabe-se que a criança nasce com um cérebro de aproximadamente 400 gramas, que, ao final do primeiro ano de vida, tem seu peso duplicado. Considerando que a base do sistema nervoso é construída ainda no período embrionário e fetal, Cosenza e Guerra (2011, p. 33) destacam que “praticamente todo o crescimento é devido à formação de novas ligações [...], embora também ocorra o aumento da quantidade de mielina e de células gliais”

Esse crescimento expressivo em volume e complexidade do cérebro decorre da intensa formação de conexões sinápticas (sinaptogênese), do aumento das células gliais e do avanço gradual da mielinização das fibras nervosas. Esses processos neurobiológicos contribuem para tornar a condução dos impulsos nervosos progressivamente mais eficiente, favorecendo a integração entre diferentes áreas cerebrais durante o desenvolvimento infantil.

Embora o cérebro mantenha, ao longo da vida, certa capacidade de produzir novos neurônios, esse processo é limitado. Dessa forma, o grande aumento de volume observado na infância resulta, sobretudo, da elevada plasticidade cerebral e da organização progressiva das redes neurais, responsáveis pela consolidação das funções cognitivas, motoras e emocionais.

Esse processo de desenvolvimento não ocorre de maneira uniforme, mas segue uma sequência relativamente organizada, influenciada tanto por fatores biológicos quanto pelas experiências vivenciadas pela criança em seus contextos social, afetivo e cultural. Assim, as

interações e os estímulos oferecidos pelo ambiente exercem papel decisivo na forma como essas estruturas e conexões se consolidam ao longo da primeira infância.

Dentre as estruturas cerebrais mais relevantes nesse processo, destacam-se o córtex cerebral e o sistema límbico, cujas funções estão diretamente relacionadas aos mecanismos de aprendizagem, à regulação das emoções, à memória, à linguagem e à interação social. Essas estruturas atuam de forma integrada, sustentando tanto os processos cognitivos quanto os emocionais que influenciam o desenvolvimento e a aprendizagem ao longo da infância.

O córtex cerebral, camada mais externa do cérebro, está associado às chamadas funções cognitivas superiores, como atenção, percepção, pensamento, linguagem, memória e tomada de decisões.

De acordo com Cosenza e Guerra (2011), o córtex é responsável pelo processamento, análise e interpretação das informações, permitindo que o indivíduo elabore respostas complexas e planeje ações futuras. Nesse sentido, conforme ressalta Ribas (2006, p. 326), o desenvolvimento cortical "constituiu a base estrutural que viabilizou a discriminação fina das funções sensitivas e sensoriais, a maior complexidade das funções motoras e o desenvolvimento das funções cognitivas e intelectuais que acabaram caracterizando o ser humano".

Na infância, o córtex cerebral encontra-se em intenso processo de maturação, com destaque para o córtex pré-frontal, região responsável pelas funções executivas, como o controle inibitório, a memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva. Tais funções são fundamentais para que a criança aprenda a regular o próprio comportamento, resolver problemas e adaptar-se de forma progressiva a diferentes situações.

No entanto, por ainda estar em desenvolvimento, o córtex pré-frontal apresenta um funcionamento imaturo na primeira infância. Isso explica a necessidade vital de mediação adulta, rotinas estruturadas e ambientes pedagógicos que ofereçam segurança emocional e estímulos adequados para o fortalecimento das sinapses.

No que concerne ao processamento emocional, o sistema límbico desempenha papel central, uma vez que o cérebro humano integra inúmeros e complexos processos neuronais responsáveis pela produção e pela regulação das respostas emocionais (CARVALHO; CAMPOS JUNIOR; SOUZA, 2019).

No contexto educativo, as emoções funcionam como um filtro, pois as regiões límbicas avaliam a relevância das informações e decidem, de forma subconsciente, se devem ser armazenadas como memória fortalecida ou descartadas (RAMOS, 2014). Assim, as respostas emocionais influenciam diretamente a atividade das áreas corticais superiores,

modulando a atenção, o processamento das informações e a formação da memória, conforme a natureza dos estímulos emocionais envolvidos.

Nesse cenário, estruturas como a amígdala e o hipocampo desempenham papel essencial na forma como a criança responde aos estímulos do ambiente e constrói significados a partir de suas vivências.

Na primeira infância, a elevada sensibilidade do sistema límbico aos aspectos emocionais evidencia que o processo de aprendizagem está profundamente vinculado ao afeto, à sensação de segurança e à qualidade das interações estabelecidas. Desse modo, experiências marcadas por estresse, medo ou insegurança podem desencadear respostas emocionais que interferem no funcionamento das áreas corticais envolvidas na aprendizagem, reforçando a necessidade de práticas pedagógicas acolhedoras e emocionalmente significativas.

Paralelamente à maturação dessas estruturas, o cérebro da criança vivencia etapas críticas de organização neural, como a sinaptogênese, a poda neural e a mielinização. A sinaptogênese refere-se à intensa formação de novas conexões entre os neurônios, processo particularmente acentuado nos primeiros anos de vida, em volume muito superior ao que será mantido na idade adulta (COSENZA; GUERRA, 2011). Essa elevada produção de sinapses confere ao cérebro infantil uma plasticidade singular, tornando-o altamente responsivo aos estímulos do ambiente, como as brincadeiras, a linguagem e as interações sociais.

No entanto, à medida que o desenvolvimento avança, torna-se necessário o refinamento dos circuitos neurais por meio da chamada poda neural (ou desbastamento sináptico). Esse processo consiste na eliminação progressiva das conexões menos utilizadas, enquanto aquelas frequentemente ativadas são fortalecidas e estabilizadas, tornando o funcionamento cerebral mais eficiente.

Em termos técnicos, a poda sináptica corresponde a um mecanismo de refinamento dos circuitos neurais, no qual as conexões que não são estimuladas pelo ambiente acabam sendo eliminadas, favorecendo um processamento mais eficaz (COSENZA; GUERRA, 2011). De forma ilustrativa, os autores comparam esse processo à brincadeira infantil das cadeiras, na qual, a cada rodada, são descartados os participantes que não conseguem assegurar seu lugar. Assim, o afinamento sináptico revela-se essencial para que os circuitos remanescentes operem de maneira mais organizada e funcional.

Nesse sentido, para além da densidade das conexões sinápticas, a eficiência da comunicação cerebral depende também do processo de mielinização, responsável por isolar os

neurônios e potencializar a transmissão dos impulsos nervosos, tornando a comunicação entre as diferentes áreas do cérebro mais rápida e eficaz.

Cosenza e Guerra (2011) explicam que a mielinização é fundamental para a rapidez da condução do impulso nervoso, e que sua progressão segue um cronograma relacionado ao desenvolvimento das funções motoras, sensoriais e cognitivas.

Na primeira infância, a mielinização ocorre de forma intensa, especialmente nas regiões relacionadas às habilidades motoras, à linguagem e à percepção sensorial, favorecendo a aquisição progressiva de novas competências. Esse processo estende-se ao longo da infância, reforçando a importância de estímulos adequados e experiências significativas para o fortalecimento das redes neurais.

Diante desse cenário, torna-se evidente que o desenvolvimento cerebral na primeira infância não ocorre de forma automática ou exclusivamente biológica, mas é fortemente modulado pelas condições ambientais, afetivas e pedagógicas às quais a criança está exposta. O estudo da estrutura e do desenvolvimento do cérebro infantil evidencia que esse período constitui uma etapa decisiva para a organização das funções cognitivas, emocionais e sociais. Sob essa perspectiva, a elevada plasticidade cerebral, associada aos processos de sinaptogênese, poda neural e mielinização, demonstra que o desenvolvimento neural é profundamente influenciado pelas experiências vivenciadas pela criança em seus diferentes contextos de interação.

A convergência entre neurociência e educação permite, assim, um olhar mais científico sobre os ritmos de aprendizagem e as potencialidades do cérebro infantil. No entanto, para aplicar esses conhecimentos de forma prática, é necessário primeiro detalhar a unidade básica desse sistema: o neurônio e as comunicações sinápticas, que formam a arquitetura cerebral analisada no tópico subsequente.

4.2 NEUROPLASTICIDADE E JANELAS DE DESENVOLVIMENTO

A compreensão da neuroplasticidade constitui o ponto de partida essencial para entender de que maneira o cérebro infantil se molda em resposta às experiências e estímulos oferecidos pelo mundo ao seu redor. Cosenza e Guerra (2011, p. 36) definem que a plasticidade é a “capacidade de fazer e desfazer ligações entre os neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo”. Esta característica possibilita ao cérebro reorganizar-se estruturalmente e estabelecer novas

conexões ao longo de toda a vida, configurando a base biológica dos processos de aprendizagem e das mudanças comportamentais.

Ainda que existam padrões genéticos que orientem o desenvolvimento inicial, a arquitetura cerebral é, em grande medida, definida após o nascimento e profundamente influenciada pelas experiências vividas nos primeiros anos de vida. Nesse período, observa-se um pico expressivo de sinaptogênese, processo fundamental para a consolidação das redes neuronais. Essa intensa capacidade de formação de novas sinapses decorre do longo período de maturação do cérebro (COSENZA; GUERRA, 2011) e evidencia a elevada plasticidade cerebral característica dessa etapa do desenvolvimento.

No curso do desenvolvimento, existem fases específicas, conhecidas como períodos sensíveis (ou “críticos” ou “receptivos”), que funcionam como autênticas janelas de oportunidade. Durante esses períodos, o cérebro encontra-se biologicamente otimizado e programado para a aquisição de certas habilidades e competências, de forma mais eficiente e espontânea. Assim, o momento em que uma aprendizagem ocorre influencia diretamente sua consolidação, evidenciando que há fases do desenvolvimento em que determinadas aquisições se processam de maneira ideal.

Sobre isso, Cosenza e Guerra (2011, p. 35) destacam que “uma eventual perda de oportunidade nesses períodos sensíveis pode ser corrigida no futuro, embora somente ao custo de esforços muito maiores”, evidenciando que, embora possível, o aprendizado tardio exige maior empenho. A linguagem constitui o exemplo mais notório: o cérebro encontra-se naturalmente preparado para adquirir a fala nos primeiros anos de vida. Caso essa janela de oportunidade seja perdida, a aprendizagem posterior de uma língua, assim como de outras habilidades motoras e sensoriais, demandará um esforço significativamente maior e poderá nunca atingir o mesmo grau de proficiência.

Nesse contexto do aprendizado de uma segunda língua, Cosenza e Guerra (2011) destacam que a aquisição é mais eficaz nos primeiros anos de vida, enquanto a aprendizagem realizada posteriormente tende a apresentar a presença de um sotaque perceptível.

O papel do professor é essencial para potencializar as janelas de desenvolvimento, especialmente por meio da criação de ambientes de aprendizagem intencionalmente estimulantes. Cunha (2015) ressalta que o educador deve oferecer experiências ricas e diversificadas, capazes de ativar novas sinapses e, assim, favorecer a complexificação do aprendizado infantil.

Essa perspectiva evidencia a relevância da mediação pedagógica na promoção de experiências que estimulem o desenvolvimento cognitivo e neural. Nessa direção, um estudo

realizado com animais demonstrou, como apontam Cosenza e Guerra (2011, p. 34) que “animais criados em ambientes empobrecidos apresentam, mais tarde, um cérebro menos sofisticado, com menor quantidade de conexões sinápticas”, destacando os impactos negativos da privação de estímulos no desenvolvimento cerebral. Tal constatação reforça a necessidade de contextos educativos ricos e desafiadores desde os primeiros anos de vida, capazes de sustentar a plasticidade cerebral característica da infância.

Segundo Pereira *et al.* (2013), experiências de aprendizagem mais intensas e significativas não apenas transformam, mas também promovem a criação e a reorganização de conexões cerebrais, ressaltando o papel central das experiências educativas na organização e reorganização do cérebro infantil. A plasticidade cerebral revela que o cérebro da criança é um terreno fértil e altamente sensível aos estímulos do meio, constituindo a base de toda aprendizagem humana. Essa capacidade de reorganização sináptica fornece o suporte biológico das chamadas Funções Executivas, que atuam como centro de comando do comportamento e da cognição, como será detalhado a seguir.

4.3 A APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DO NEURODESENVOLVIMENTO

A partir do que foi discutido nos tópicos anteriores deste capítulo, é possível afirmar que, sob a ótica do neurodesenvolvimento, a aprendizagem vai além da mera absorção de informações, configurando-se como um fenômeno dinâmico, plástico e produto da atividade cerebral. Trata-se de um processo no qual as redes neurais se reconfiguram continuamente em resposta a novos estímulos e experiências, promovendo a consolidação da memória e do conhecimento por meio do refinamento das sinapses existentes.

Nesse contexto, Portes (2015, p. 169) ressalta que as neurociências devem ser compreendidas como um “conjunto de ciências cujo objetivo é investigar não somente o sistema nervoso e seu respectivo funcionamento, como também as relações entre a atividade cerebral, comportamento e aprendizagem”

4.3.1 Funções Executivas

Antes de aprofundarmos os aspectos emocionais e cognitivos do aprendizado, é fundamental compreender o papel das Funções Executivas, que constituem o alicerce da autorregulação, do foco e do planejamento da criança. Essas habilidades cognitivas superiores

possibilitam a organização, o monitoramento e o ajuste intencional do comportamento, sendo essenciais para a autonomia e a adaptação a contextos complexos.

Na primeira infância, essas funções emergem gradualmente a partir da maturação do córtex pré-frontal, em constante interação com as experiências afetivas, sociais e educativas vivenciadas pela criança. Nesse sistema integrado, destacam-se três pilares fundamentais: memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva. A interação entre esses elementos sustenta os processos de aprendizagem, evidenciando que o desenvolvimento cognitivo não ocorre isoladamente, mas em diálogo contínuo com fatores emocionais e ambientais.

4.3.1.1 Memória de trabalho

A memória de trabalho, também chamada de memória operacional, é responsável por sustentar o pensamento em tempo real, funcionando como uma "central de operações, onde as informações são mantidas e manipuladas na consciência pelo tempo em que elas forem necessárias" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 55). Essa função permite o processamento ativo de dados enquanto se busca a solução de problemas, a tomada de decisões ou a conclusão de raciocínios complexos.

Sua eficiência depende da maturação do córtex pré-frontal e da integração com outras áreas cerebrais, como o córtex parietal. Ao longo da infância, a memória de trabalho cresce gradualmente, refletindo a plasticidade cerebral e evidenciando a importância de experiências educativas que estimulem a manipulação consciente de informações.

4.3.1.2 Controle inibitório

O controle inibitório é a função responsável por gerenciar comportamentos e respostas automáticas, permitindo que o indivíduo adie impulsos e tome decisões conscientes. Essa habilidade é essencial para o comportamento social, a regulação emocional e a segurança individual.

O desenvolvimento do controle inibitório depende diretamente da integridade e maturação do córtex pré-frontal. Como destacam Cosenza e Guerra (2011), lesões ou imaturidade nessa região podem resultar em comportamentos impulsivos, inadequados ao

contexto social e potencialmente prejudiciais, evidenciando a influência da emoção na tomada de decisões.

Durante a primeira infância, essa função encontra-se em fase de construção e pode ser significativamente favorecida por práticas pedagógicas estruturadas, rotinas previsíveis e experiências que promovam a autorregulação e a resolução de conflitos.

4.3.1.3 Flexibilidade Cognitiva

Frequentemente descrita como a capacidade de flexibilização do comportamento, a flexibilidade cognitiva é uma das funções executivas fundamentais que permitem ao ser humano adaptar as suas ações e estratégias de acordo com as exigências de uma situação. O desenvolvimento desta capacidade é um processo gradual que se estende até à idade adulta, mas os seus marcos iniciais surgem já nos primeiros anos de vida, a criança começa a demonstrar uma noção básica de passado e futuro, sendo capaz de realizar planeamentos simples e flexibilizar as suas estratégias perante desafios.

No contexto da aprendizagem e da vida social, a flexibilidade cognitiva é essencial para lidar com a incerteza, pois permite que o indivíduo abandone estratégias que não estão a funcionar e procure novas alternativas para resolver problemas; evitar a rigidez, já que indivíduos com dificuldades nessa função podem apresentar tendência a perseverar em ações ineficientes ou ter dificuldade em ajustar a sua conduta a contextos sociais específicos; e para a resolução de problemas complexos, visto que viabiliza o fracionamento de tarefas em submetas e a reorganização do pensamento quando surgem obstáculos imprevistos.

4.3.2 Emoção e cognição: a indissociabilidade entre o sistema límbico e a aprendizagem

A neurociência demonstra que o cérebro humano articula múltiplos e complexos mecanismos neuronais para gerar, regular e controlar respostas emocionais, as quais estão intrinsecamente ligadas ao processo de aprendizagem. Como destacam Carvalho, Campos Junior e Souza (2019, p. 1), essas respostas emocionais “fazem parte da evolução da espécie humana e, obviamente, se constituem parte fundamental da aprendizagem humana”.

Embora as Funções Executivas sejam essenciais para a organização do pensamento lógico e para a tomada de decisões, elas não atuam de forma isolada. Estudos contemporâneos da neurociência reforçam que a razão e a emoção não são processos separados; ao contrário,

“há uma profunda integração entre os processos emocionais, os cognitivos e os homeostáticos” (ESPERIDIÃO-ANTONIO *et al.*, 2008, p. 56).

Essa interconexão evidencia que aprender não é apenas um ato intelectual, mas um fenômeno biológico e sistêmico. As emoções não se limitam a elementos acessórios do processo cognitivo, mas atuam como componentes estruturantes da aprendizagem. A atividade cognitiva é constantemente modulada pelos sistemas emocionais, que influenciam a seleção, a organização e a consolidação das informações processadas pelo cérebro.

Longe de ser um elemento secundário, a emoção exerce um papel central na cognição, orientando os processos de aprendizagem e sendo fundamental para a adaptação humana, de modo que a compreensão da aprendizagem depende do reconhecimento da sua importância (FONSECA, 2016). É por meio dessa carga emocional que o cérebro avalia a relevância do que está sendo processado, reforçando a ideia de que o componente afetivo é essencial para a construção do conhecimento.

A importância dessa integração torna-se evidente ao analisarmos as condições externas. Em condições nas quais os sistemas emocionais são intensamente ativados, o cérebro tende a priorizar respostas adaptativas de proteção, o que pode reduzir temporariamente a disponibilidade de recursos cognitivos para o processamento simbólico e para a elaboração consciente das informações. Por consequência, o sucesso do processo educativo depende do equilíbrio afetivo.

À luz dessas considerações, a literatura neurocientífica evidencia que os processos de aprendizagem resultam da interação funcional entre os sistemas emocionais e cognitivos, os quais operam de forma integrada no funcionamento cerebral, influenciando a organização, a consolidação e a evocação das informações.

5 O NEURODESENVOLVIMENTO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

5.1 A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NEUROINFORMADA

O objetivo da incorporação do neurodesenvolvimento no âmbito educacional não é alterar ou descaracterizar a essência da profissão docente, tampouco substituir os saberes pedagógicos já consolidados. O que se almeja é ampliar a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem, oferecendo subsídios e ferramentas científicas que possibilitem ao professor realizar uma mediação pedagógica neuroinformada.

Essa mediação pedagógica configura-se como uma abordagem estratégica que considera, de forma equilibrada, tanto os limites biológicos quanto as amplas potencialidades do desenvolvimento infantil, especialmente na primeira infância. Essa perspectiva parte do reconhecimento de que o processo educativo deve estar alinhado ao modo como o sistema nervoso aprende, processa e consolida informações.

À luz da Neurociência, as experiências vivenciadas na primeira infância exercem influência direta na organização do cérebro. Cosenza e Guerra (2011, p. 8) destacam que “os educadores contribuem para a organização do sistema nervoso do aprendiz e, portanto, dos comportamentos que ele apresentará durante a vida”.

Nessa perspectiva, compreender o neurodesenvolvimento enriquece as práticas educativas, pois “educadores que compreendem os fundamentos neurocientíficos são capazes de criar ambientes de aprendizado que estimulam a plasticidade cerebral, favorecem a concentração e promovem a evocação de memórias” (LOPES, 2024, p. 1).

Sobre a função destas descobertas neurocientíficas, Cosenza e Guerra (2011) esclarecem que elas podem colaborar tanto para fundamentar práticas pedagógicas que já se realizam com sucesso quanto para sugerir ideias para novas intervenções, demonstrando que estratégias que respeitam a forma como o cérebro funciona tendem a ser mais eficientes. Ao compreender e dominar os mecanismos biológicos envolvidos no processo de aprendizagem, o professor aprimora sua mediação pedagógica, fazendo com que o planejamento escolar deixe de se configurar como uma simples reprodução técnica de conteúdos.

O trabalho do educador pode ser mais significativo e eficiente quando ele conhece o funcionamento cerebral. Conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho [...] contribui para o cotidiano do educador na escola. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 143)

Nesse sentido, a compreensão do que ocorre a nível orgânico funciona como um divisor de águas, permitindo que o docente realize uma supervisão da instrução de forma significativamente mais assertiva.

De acordo com Sousa (2020), a aplicação prática desse saber é crucial para o sucesso pedagógico, pois o domínio sobre os chamados "ingredientes cerebrais" envolvidos na aprendizagem possibilita uma supervisão mais eficaz da instrução, oferecendo aos educadores o suporte necessário para ajustar suas práticas às reais necessidades do cérebro em desenvolvimento.

Entendendo como ocorre, do ponto de vista biológico, o processo de aprendizagem, o professor torna-se capaz de alcançar seus objetivos de maneira mais assertiva. Conforme destaca Cunha (2015), o conhecimento neurocientífico permite que o educador desenvolva experiências de aprendizagem ricas em estímulos, o que favorece a ativação de novas sinapses e o fortalecimento das conexões neurais. Essa compreensão contribui para a construção de um processo educativo mais leve e respeitoso, assegurando que a Educação Infantil estimule de forma adequada o desenvolvimento durante a primeira infância.

O acesso a práticas pedagógicas fundamentadas em evidências científicas atua como um mecanismo de defesa essencial contra a disseminação de interpretações pseudocientíficas e simplistas no cotidiano escolar. Nesse sentido, uma formação ancorada em evidências neurocientíficas confere ao educador o rigor analítico indispensável para transpor dados laboratoriais e descobertas científicas para a realidade complexa da sala de aula.

Sobre esse “julgamento crítico”, Cosenza e Guerra (2011, p. 144) afirmam que é “necessário à correta utilização dos conhecimentos divulgados, evitando o aparecimento de mitos e teorias precipitadas que ignoram os critérios indispensáveis para a aplicação dos dados obtidos pelas ciências básicas”.

Esse embasamento teórico permite ao educador orientar seus esforços e planejamentos para metodologias que favoreçam, de modo efetivo, a plasticidade cerebral e a consolidação de novas sinapses, transformando o ambiente escolar em um espaço de estimulação intencional.

Dessa maneira, o processo de ensino-aprendizagem é qualificado, especialmente na primeira infância, assegurando que a mediação docente respeite o desenvolvimento biológico e potencialize, de forma ética, segura e cientificamente fundamentada, as capacidades cognitivas e emocionais das crianças.

5.2 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS FUNDAMENTADAS EM EVIDÊNCIAS NEUROCIÊNCIAS

A compreensão acerca do desenvolvimento cerebral constitui o alicerce fundamental para a renovação da prática docente. Torna-se imperativo que o educador, por meio de uma mediação pedagógica estratégica, se aproprie de práticas que alinhem o cotidiano escolar às reais capacidades e ritmos do sistema nervoso em formação. Ao considerar o funcionamento biológico, essas práticas garantem que o ensino seja adequadamente adaptado às necessidades específicas de cada criança, respeitando seu amadurecimento neurológico e emocional.

A partir dessa perspectiva, o ambiente da Educação Infantil transforma-se em um espaço de estimulação consciente, no qual o planejamento pedagógico é elaborado de forma intencional para potencializar o aprendizado. Ao respeitar o amadurecimento neurológico e emocional da criança, a mediação pedagógica do professor organiza o ensino de maneira mais sensível às capacidades infantis.

5.2.1 O brincar como estímulo de conexões

As diretrizes educacionais brasileiras já estabelecem o brincar como um dos eixos estruturantes do currículo e, na perspectiva da neurociência, essa premissa é amplamente validada. Compreende-se que o desenvolvimento infantil ocorre em uma “relação dialética, histórica e sistêmica entre a afetividade, a cognição, o biológico e o cultural” (BARROS *et al.*, 2021, p. 2791), evidenciando a complexidade dos processos envolvidos na aprendizagem durante a primeira infância.

Sob esse enfoque, e conforme discutido anteriormente à luz da teoria piagetiana, a aprendizagem na primeira infância encontra-se profundamente vinculada à ação e à vivência concreta, especialmente nos estágios sensório-motor e pré-operatório. Tal concepção é corroborada pela neurociência contemporânea, que demonstra que o cérebro responde de maneira dinâmica aos estímulos ambientais, sendo a plasticidade sináptica o principal mecanismo que viabiliza a aquisição de novos saberes.

Diante da premissa de que o aprendizado se constrói na interação ativa, evidencia-se a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem a exploração e o lúdico como mediadores do desenvolvimento infantil. Assim, consolida-se a concepção de um ensino adaptado e

intencional, no qual o brincar assume papel central. Sobre isso, Lopes (2024, p. 4) enfatiza a importância da:

[...] criação de estratégias educativas que promovam a motivação através da exploração e do lúdico. A ênfase na compreensão das habilidades e deficiências da memória é crucial, pois permite que os educadores adaptem suas abordagens de ensino para atender às necessidades individuais dos alunos.

As atividades lúdicas, como os jogos e o faz de conta, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das Funções Executivas. Ao participar dessas situações, a criança é estimulada a exercitar diferentes habilidades: a identificação de metas ocorre quando define o objetivo da brincadeira; o planejamento manifesta-se na organização das regras e dos papéis; e o monitoramento acontece quando ajusta suas ações ao longo do processo, assegurando que o objetivo final seja alcançado.

5.2.2 O manejo da afetividade e a construção do vínculo

A afetividade constitui um elemento central no processo de aprendizagem, não apenas sob a perspectiva pedagógica, mas também do ponto de vista neurobiológico. Conforme apontam os estudos da neurociência, os sistemas emocionais exercem influência direta sobre o funcionamento das áreas corticais superiores, modulando processos como atenção, memória e tomada de decisão. Dessa forma, o ato de aprender envolve a integração entre emoção e cognição, o que confere ao vínculo afetivo um papel estruturante na Educação Infantil.

No contexto da primeira infância, o sistema límbico atua como um importante mediador das experiências de aprendizagem. Quando a criança vivencia situações emocionalmente organizadas, ocorre uma atuação integrada entre o sistema límbico e o córtex pré-frontal, favorecendo a disponibilidade de recursos cognitivos para o processamento simbólico e a construção de novos conhecimentos. Em contrapartida, “num clima de ameaça ou humilhação, o sistema límbico bloqueia o funcionamento dos seus substratos cerebrais superiores corticais” (FONSECA, 2016, p. 19), o que pode comprometer significativamente os processos de aprendizagem.

À luz disso, ambientes emocionalmente seguros e estimulantes configuram-se como uma condição neurobiológica essencial para a aprendizagem significativa, uma vez que a ativação intensa de respostas emocionais negativas pode reduzir temporariamente a

capacidade do cérebro de processar informações complexas, enquanto estados emocionais positivos favorecem a atenção sustentada, a memória e a plasticidade neural.

O manejo consciente da afetividade no cotidiano escolar, portanto, não se trata apenas de uma escolha metodológica, mas de uma exigência imposta pelo próprio funcionamento do sistema nervoso em desenvolvimento. O papel do professor torna-se central neste processo, pois é na relação estabelecida com a criança que se constroem experiências emocionalmente reguladoras ou desorganizadoras.

Ao estabelecer relações pautadas no acolhimento, no respeito e na previsibilidade, o educador contribui para a regulação emocional da criança, criando condições favoráveis para que os processos cognitivos ocorram de maneira mais eficiente. Como afirmam Cosenza e Guerra (2011), é imprescindível que o ambiente escolar seja organizado de modo a mobilizar emoções positivas, como curiosidade, entusiasmo e envolvimento, evitando estados emocionais como medo, ansiedade e frustração, que podem interferir negativamente na aprendizagem.

Compreender a afetividade como base do aprendizado implica, ainda, reconhecer o erro como parte constitutiva do processo de desenvolvimento. Práticas pedagógicas que recorrem à punição tendem a gerar respostas emocionais defensivas, deslocando o foco do cérebro da aprendizagem para a autoproteção. Em contrapartida, quando o erro é acolhido como oportunidade de aprendizagem, a criança sente-se emocionalmente segura para explorar, experimentar e construir conhecimentos de forma ativa.

Essa perspectiva dialoga diretamente com a teoria histórico-cultural de Vygotsky, ao reconhecer que o desenvolvimento humano ocorre na interação social e que os aspectos emocionais estão intrinsecamente ligados à construção das funções psicológicas superiores. Assim, o vínculo afetivo estabelecido entre professor e criança torna-se o alicerce sobre o qual se estruturam as experiências de aprendizagem na Educação Infantil.

Nesse sentido, a aprendizagem significativa resulta da interação entre emoção e cognição, e um estado emocional positivo se mostra indispensável para o funcionamento pleno do neocórtex e para a consolidação do conhecimento (FONSECA, 2016). Assim, o manejo da afetividade e a construção de vínculos positivos configuram-se como exigências neurobiológicas e pedagógicas, fundamentais para a promoção do desenvolvimento integral na primeira infância.

Ao alinhar práticas educativas às evidências da neurociência, o educador possibilita que emoção e cognição atuem de maneira integrada, potencializando a plasticidade cerebral e favorecendo a aprendizagem significativa.

5.2.3 Organização do ambiente (espaço e tempo)

A organização do ambiente escolar, que abrange tanto a disposição física quanto a gestão cronológica das atividades, deve ser conduzida de forma intencional e planejada. Esse planejamento atua como um suporte fundamental para a plasticidade cerebral, funcionando como alicerce para a criação de novas sinapses. Conforme destaca Cunha (2015), a intervenção pedagógica deve oferecer uma variedade de estímulos, pois essa diversidade é essencial para ativar redes neurais que contribuem para o aprofundamento e a complexidade do processo de aprendizagem.

Nesse contexto, o estímulo motor assume um papel que transcende o desenvolvimento físico, alcançando também dimensões cognitivas mais profundas. Assim, a organização do tempo destinado às atividades corporais contribui para a consolidação de rotinas e habilidades automáticas.

De modo complementar, a multissensorialidade configura-se como uma estratégia eficaz para a consolidação dos saberes, uma vez que o cérebro se beneficia da ativação de diferentes canais de acesso (visual, tátil, auditivo) além do verbal (COSENZA; GUERRA, 2011).

Essa estruturação ambiental e sensorial, portanto, favorece o desenvolvimento das competências de planejamento e execução da criança. Um ambiente organizado e rico em estímulos oferece a base necessária para que a criança exercite o conjunto de habilidades que lhe permite executar ações orientadas a objetivos. Quando espaço e tempo são adequadamente planejados, torna-se possível identificar metas com maior clareza e planejar comportamentos adequados para a realização de cada tarefa.

5.2.4 Atenção, carga cognitiva e planejamento pedagógico

Compreendida a indissociável relação entre biologia e afetividade, o planejamento de atividades pedagógicas deve considerar o funcionamento biológico do cérebro para garantir sua eficiência. Na Educação Infantil, essa compreensão exige que as propostas de ensino sejam compatíveis com as capacidades de processamento neural próprias da primeira infância.

Torna-se fundamental evitar a sobrecarga cognitiva, ajustando estímulos, duração e complexidade das tarefas às possibilidades reais da criança. O excesso de demandas simultâneas, atividades prolongadas ou estímulos pouco organizados compromete as funções cognitivas superiores e prejudica a consolidação da memória.

Um exemplo prático dessa gestão ocorre durante uma atividade de contação de histórias. Para evitar a sobrecarga cognitiva, o educador deve evitar o excesso de estímulos visuais simultâneos (como muitos cartazes ao redor ou ruídos de fundo) que competem com a atenção da criança. Em vez de uma narrativa longa e ininterrupta, o professor pode utilizar uma história que se conecte a conhecimentos prévios das crianças (buscando a significância) e integrar recursos multissensoriais, como um objeto tátil relacionado ao personagem, o que facilita a focalização da atenção sem exaurir a memória de trabalho. Além disso, realizar breves pausas interativas permite que o cérebro processe a informação recebida antes de prosseguir, respeitando os limites atencionais biológicos da infância.

Nesse processo, a atenção atua como um recurso central do sistema cognitivo, permitindo ao indivíduo selecionar informações relevantes e filtrar estímulos dispensáveis do ambiente. Conforme apontam Cosenza e Guerra (2011), a atenção possibilita focalizar determinados aspectos do contexto a cada momento, direcionando o processamento cognitivo para aquilo que é mais significativo e, conseqüentemente, favorecendo a aprendizagem efetiva.

Para que o trabalho docente seja, de fato, eficiente, o planejamento pedagógico deve considerar alguns critérios neurobiológicos essenciais.

5.2.4.1 A busca pela significância

O engajamento da criança não ocorre de forma aleatória, mas depende da relevância atribuída pelo sistema nervoso aos estímulos apresentados. Para capturar e sustentar o foco atencional, o conteúdo precisa ser percebido como significativo, uma vez que “terá mais chance de ser considerado como significante aquilo que tenha ligações com o que já é conhecido, que atenda a expectativas ou que seja estimulante e agradável” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 48).

Assim, a ativação de conhecimentos prévios e o uso de estímulos positivos são estratégias fundamentais para manter a atenção e consolidar o aprendizado. Ao estabelecer relações entre o conteúdo novo e as experiências já vivenciadas, a criança atribui maior significado ao que está aprendendo, tornando o processo mais eficaz. Além disso, ambientes educativos que valorizam estímulos positivos tendem a promover maior motivação, segurança emocional e interesse, aspectos essenciais para o desenvolvimento cognitivo e para a permanência do foco atencional ao longo das atividades propostas.

5.2.4.2 O gerenciamento do tempo e das pausas

A manutenção do foco exige pausas regulares, uma vez que “exposições muito extensas dificilmente serão capazes de manter por todo o tempo o foco atencional, sendo importante dividi-las em intervalos menores” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 48). Respeitar esses ciclos de descanso evita o esgotamento mental e sustenta o engajamento cognitivo necessário para a aprendizagem.

Portanto, a organização do tempo pedagógico, alinhada aos limites biológicos da criança é essencial para um processo de aprendizagem mais eficaz. A alternância planejada entre concentração e pausas reduz a sobrecarga e harmoniza as práticas educativas ao funcionamento cerebral, potencializando o aproveitamento das atividades propostas.

5.2.4.3 A tríade da aprendizagem

Por fim, o sucesso pedagógico depende de uma compreensão integrada da criança. A aprendizagem efetiva requer a interação harmoniosa entre três dimensões fundamentais: a regulação emocional, o conhecimento consciente e as estratégias cognitivas (FONSECA, 2016).

Quando esses elementos não se encontram em equilíbrio, os processos atencionais e a consolidação da memória tornam-se fragmentados e menos eficientes. Assim, o planejamento pedagógico deve contemplar simultaneamente o cuidado emocional, a organização cognitiva e o desenvolvimento de estratégias mentais, garantindo um processo educativo coerente com o funcionamento do cérebro em desenvolvimento.

5.3 IMPLICAÇÕES DO NEURODESENVOLVIMENTO PARA O PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO

Conforme mencionado anteriormente, a incorporação do conhecimento sobre o neurodesenvolvimento ao planejamento pedagógico não tem como objetivo substituir os fundamentos da pedagogia tradicional, mas complementá-los. Ao oferecer subsídios científicos, essa abordagem auxilia o educador a compreender os mecanismos neurobiológicos envolvidos na aprendizagem, contribuindo para práticas educativas fundamentadas em evidências e respeitadas às características do desenvolvimento infantil.

Dessa forma, o ensino torna-se mais eficiente, significativo e coerente com as necessidades da criança.

Um dos primeiros pontos de atenção no planejamento pedagógico diz respeito à capacidade de focagem da criança, uma vez que a atenção desempenha papel central no processo de aprendizagem. A atenção funciona como um filtro seletivo, permitindo que o cérebro priorize determinados estímulos em detrimento de outros.

Como destacam Cosenza e Guerra (2011, p. 41):

[...] nosso cérebro, apesar de constituído por bilhões de células interligadas por trilhões de sinapses, não tem a capacidade de examinar tudo ao mesmo tempo. Por isso, a natureza nos dotou de mecanismos que permitem selecionar a informação que é importante.

Esse mecanismo evidencia que a aprendizagem não ocorre automaticamente diante de todos os estímulos disponíveis, mas depende daquilo que efetivamente consegue captar e sustentar a atenção da criança.

Diante disso, o papel do educador torna-se fundamental, pois cabe a ele atuar como mediador do processo educativo, organizando intencionalmente os estímulos do ambiente escolar. Essa mediação envolve tanto a redução de elementos distratores quanto a valorização dos conteúdos essenciais, de modo a favorecer a concentração da criança.

Esse cuidado é especialmente relevante para evitar a sobrecarga da memória operacional, que possui capacidade limitada e pode comprometer o processamento das informações quando excessivamente exigida. Assim, um planejamento pedagógico atento às contribuições da neurociência busca equilibrar a quantidade e a qualidade dos estímulos apresentados, promovendo um ambiente propício à aprendizagem.

Para que as informações selecionadas pela atenção não permaneçam apenas como registros temporários, é necessário que o planejamento preveja estratégias que favoreçam a consolidação da aprendizagem. A neurociência explica que aprender implica modificações químicas e estruturais no sistema nervoso, resultantes do fortalecimento e da reorganização das conexões sinápticas.

Nesse contexto, a repetição contextualizada assume um papel essencial, pois possibilita que o mesmo conteúdo seja retomado em diferentes situações, favorecendo a estabilização dessas conexões. Sobre esse aspecto, Cosenza e Guerra (2011, p. 73) ressaltam que:

Para o professor, é importante criar oportunidades em que o mesmo assunto possa ser examinado mais de uma vez e em diferentes contextos, para que aqueles processos possam ocorrer. A consolidação, resultante de novas conexões entre as células nervosas e do reforço de suas ligações, demanda tempo e nutrientes e, portanto, não ocorre de imediato.

Dessa forma, o planejamento pedagógico deve contemplar atividades variadas e distribuídas ao longo do tempo, respeitando o ritmo do desenvolvimento infantil e reconhecendo que a aprendizagem é um processo gradual. Associado a isso, torna-se igualmente relevante valorizar os períodos de descanso e o sono, uma vez que esses momentos são fundamentais para a reorganização e a estabilização das sinapses formadas durante as experiências de aprendizagem.

É nesses intervalos que o cérebro consolida as informações, favorecendo a formação da memória de longo prazo e garantindo maior durabilidade dos aprendizados construídos em sala de aula.

Por fim, respeitar os períodos sensíveis do desenvolvimento constitui um aspecto crucial para o sucesso do processo educativo, uma vez que determinadas aprendizagens tendem a ocorrer de forma mais eficiente quando estimuladas em momentos específicos da infância.

Assim, a eficácia do planejamento pedagógico na Educação Infantil não se limita à organização de conteúdos, mas envolve a gestão estratégica das condições de aprendizagem. Ao considerar que o aprendizado é um processo gradual, contextualizado e emocionalmente dependente, o planejamento deixa de ser um roteiro rígido e passa a se configurar como um mapa de oportunidades que respeita a biologia infantil.

Essa abordagem consolida a escola como um espaço de desenvolvimento pleno, no qual as dimensões cognitiva e afetiva caminham de forma indissociável, promovendo uma educação ética, sensível e cientificamente fundamentada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho analisou a relevância do conhecimento acerca do neurodesenvolvimento para a prática pedagógica, evidenciando que a neurociência oferece fundamentos essenciais para qualificar a atuação do educador. Ao longo deste estudo, constatou-se que o cérebro infantil, dotado de elevada plasticidade, é profundamente moldado pelas interações, estímulos e pelo ambiente em que a criança está inserida, tornando a Educação Infantil uma etapa decisiva para a arquitetura cerebral.

A investigação demonstrou que as teorias clássicas de Piaget e Vygotsky encontram respaldo biológico nas descobertas neurocientíficas contemporâneas. A compreensão de que a criança constrói o conhecimento ativamente e que as funções psicológicas superiores são mediadas pela cultura e interação social é corroborada pelos mecanismos de plasticidade sináptica e pelo fortalecimento das redes neurais em contextos de mediação. Assim, a dicotomia entre biologia e pedagogia foi superada, revelando que o desenvolvimento infantil é um diálogo contínuo entre a maturação orgânica e a experiência cultural.

A análise aqui empreendida reforça que o diálogo entre o neurodesenvolvimento e a pedagogia permite uma compreensão mais integrada da criança como um ser biopsicossocial. Ao reconhecer que a primeira infância, em sua plenitude biológica, abrange até os seis anos de idade, o educador da Educação Infantil qualifica sua prática para além dos limites administrativos da etapa escolar. Isso garante que a intencionalidade pedagógica respeite o tempo do cérebro, assegurando que o desenvolvimento integral da criança seja priorizado em detrimento de fragmentações puramente cronológicas ou burocráticas.

Um dos pontos centrais discutidos foi a indissociabilidade entre emoção e cognição. As evidências mostram que o sistema límbico atua como um filtro para a aprendizagem; estados emocionais positivos, baseados no vínculo e na segurança, potencializam a plasticidade neural, enquanto o estresse e o medo podem bloquear o processamento cognitivo. Portanto, o manejo da afetividade na sala de aula não é apenas uma escolha ética, mas uma exigência neurobiológica para que a aprendizagem seja significativa.

Evidenciou-se que o brincar, validado pelas diretrizes legais como a BNCC, constitui a estratégia pedagógica mais eficaz para o estímulo das Funções Executivas. Através do lúdico e da exploração ativa, a criança exercita a autorregulação e o planejamento, aproveitando as janelas de oportunidade biológicas que ocorrem de forma singular na primeira infância.

Conclui-se que a apropriação de um planejamento pedagógico fundamentado no neurodesenvolvimento não visa substituir a pedagogia tradicional, mas enriquecê-la com evidências neurocientíficas que permitam ao professor agir com maior intencionalidade. O conhecimento sobre o desenvolvimento cerebral capacita o educador a respeitar os ritmos biológicos, gerenciar a carga cognitiva e criar ambientes de aprendizagem que respeitem a singularidade de cada criança. Assim, o neurodesenvolvimento consolida-se como uma ferramenta poderosa para a promoção de uma Educação Infantil de qualidade, focada no desenvolvimento integral e humano.

Por fim, diante das evidências apresentadas, sugere-se que investigações futuras explorem a implementação prática de programas de formação continuada para professores que já atuam na Educação Infantil, visando consolidar uma mediação pedagógica neuroinformada no cotidiano escolar. Torna-se necessário analisar como a apropriação desses conhecimentos científicos pode mitigar a propagação de “neuromitos” e interpretações simplistas, garantindo que a transposição das descobertas laboratoriais para a realidade complexa da sala de aula ocorra com o devido rigor analítico. Nesse sentido, reforça-se que o conhecimento acerca do neurodesenvolvimento deve consolidar-se como um pilar fundamental nos currículos de formação docente, tanto inicial quanto continuada. A inserção sistemática dessa temática na preparação acadêmica é indispensável para que o professor, como mediador do desenvolvimento, possa alinhar suas estratégias às reais janelas de oportunidade e necessidades biológicas da criança.

Além disso, novas pesquisas de natureza empírica poderiam focar no desenvolvimento e na avaliação de estratégias didáticas específicas voltadas para o fortalecimento das funções executivas e para o manejo da carga cognitiva, considerando a diversidade dos contextos socioeducacionais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Ana Catarina Moreira de. **Neuroeducação e flexibilidade curricular**: definição de estratégias e modos de trabalho pedagógicos. 2019. Relatório de Estágio (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico). Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto, 2019. Disponível em: <https://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/2772>. Acesso em: 25 dez. 2025.
- BARROS, Marta Silene Ferreira *et al.* O desenvolvimento emocional da criança em idade escolar na perspectiva crítico-dialética. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, n. 4, p. 2776-2790, 2021. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/15682>. Acesso em: 26 dez. 2025.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 dez. 2009.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 5 jan. 2026.
- BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 5 jan. 2026.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 5 jan. 2026.
- BRASIL. **Lei nº 13.257, de 8 de março de 2016**. Dispõe sobre as políticas públicas para a primeira infância e altera a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 [...] e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13257.htm. Acesso em: 5 jan. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- CARVALHO, Clecilene Gomes de; CAMPOS JUNIOR, Dejanir José; SOUZA, Gleicione Aparecida Dias Bagne de. Neurociência: uma abordagem sobre as emoções e o processo de aprendizagem. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 17, n. 1, p. 1-10, jan./jul. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v17i1.5619>. Acesso em: 27 dez. 2025.
- COSENZA, Ramon M.; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CUNHA, Pollyana Aparecida Figueiredo. **Neurociência e educação: a estimulação cognitiva como possibilidade de intervenção na educação inclusiva**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/196893095.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2025.

ESPERIDIÃO-ANTONIO, Vanderson *et al.* Neurobiologia das emoções. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 55-65, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-60832008000200003>. Acesso em: 27 dez. 2025.

FONSECA, Vitor da. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862016000300014. Acesso em: 26 dez. 2025.

LOPES, Gabriel César Dias. Bases neurais da educação: como o cérebro aprende e ensina. **Revista Acadêmica Online**, [s. l.], v. 10, n. 54, p. 1-8, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36238/2359-5787.2024.v10n54.398>. Acesso em: 25 dez. 2025.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992. p. 23-34.

PEREIRA, Wilza Rocha *et al.* Emotional competencies in the process of teaching and learning in nursing, from the perspective of the neurosciences. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 3, p. 663-669, jun. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692013000300003>. Acesso em: 4 jan. 2026.

PIAGET, Jean. **A equilibrção das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Tradução de Marion Penna. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1973.

PORTES, Daniella Soares. A importância das neurociências na formação do professor de inglês. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 32, n. 98, p. 168-181, 2015. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862015000200007. Acesso em: 5 jan. 2026.

RAMOS, Angela Souza da Fonseca. Dados recentes da neurociência fundamentam o método “Brain-based Learning”. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 31, n. 96, p. 263-274, 2014. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862014000300004. Acesso em: 4 jan. 2026.

RIBAS, Guilherme Carvalhal. Considerações sobre a evolução filogenética do sistema nervoso, o comportamento e a emergência da consciência. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, p. 1-10, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-44462006000400015>. Acesso em: 26 dez. 2025.

SOUSA, Tatiana Cristina de Castro. **Aprendizagens essenciais em contexto de 1º CEB:** relato de uma experiência refletida. 2020. Relatório de estágio (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico). Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11796/2916>. Acesso em: 25 dez. 2025.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. Quarta aula: a questão do meio na pedologia. **Psicologia USP**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 681-701, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusp/a/4VnMkhXjM8ztYKQrRY4wfYC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 dez. 2025.