



DESENVOLVIMENTO INFANTIL E PLASTICIDADE CEREBRAL: A IMPORTÂNCIA DOS PRIMEIROS ANOS DE VIDA PARA A SAÚDE NEUROLÓGICA E FUNCIONAL

Child Development and Brain Plasticity: The Importance of the First Years of Life for Neurological and Functional Health

RESUMO

O desenvolvimento infantil é um processo contínuo que envolve crescimento físico, maturação neurológica e aquisição de habilidades. A plasticidade cerebral permite que o cérebro se modifique em resposta a estímulos e experiências, sendo acentuada nos primeiros anos de vida. O estudo tem como objetivo analisar o desenvolvimento infantil e a plasticidade cerebral, com ênfase na importância dos primeiros anos de vida para a saúde neurológica e funcional. Trata-se de uma revisão integrativa, realizada no ano de 2025, por meio de consultas às bases de dados LILACS, MEDLINE e PubMed. A plasticidade cerebral é mais intensa nos primeiros anos de vida, sendo influenciada por fatores como estímulos sensoriais, afetivos, nutrição, sono e ambiente socioeconômico. Experiências precoces enriquecidas promovem o desenvolvimento cognitivo, emocional e motor, enquanto adversidades podem gerar impactos duradouros. Intervenções precoces, ambientes afetivos e educação infantil de qualidade mostram-se essenciais para potencializar o desenvolvimento. Conclui-se que, a estimulação precoce, aliada a políticas públicas eficazes, pode minimizar os impactos de adversidades. Investimentos em saúde, educação e apoio familiar são essenciais para promover equidade no desenvolvimento.

Gustavo Bohnenberger

Médico Psiquiatra, Hospital Psiquiátrico São Pedro (HPSP)

<https://orcid.org/0009-0006-3815-8497>

Luan Bernardino Montes Santos

Graduado em Medicina, Universidade Atenas UniAtenas

<https://orcid.org/0009-0005-8632-1503>

Leonardo Oliveira da Cruz

Pós Graduado em Neuropsicopedagogia Institucional Inclusiva, Orientação e Supervisão Escolar, União brasileira de faculdades UniBF

<https://orcid.org/0009-0009-1774-0236>

Ana Caroline Esther Gonçalves dos Santos

Fonoaudióloga, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0002-4399-7934>

Adriana dos Santos Estevam

Enfermeira, Doutora em Biotecnologia Saúde, Centro Universitário Maurício de Nassau - Uninassau

<https://orcid.org/0000-0001-9008-3337>

André Rodrigo Mota de Souza

Psicólogo, Especialista em Neuropsicologia, Pontifícia universidade católica do Rio Grande do Sul PUCRS

<https://orcid.org/0009-0005-1400-5624>

Denise Gonçalves Moura Pinheiro

Fisioterapeuta. Doutora em Saúde Coletiva, Centro Universitário Christus - UNICHRISTUS

<https://orcid.org/0000-0001-6617-1839>

Maurício do Couto Guerreiro

Graduando em Enfermagem, Universidade Unicesumar – Cesumar

<https://orcid.org/0009-0008-8476-5807>

Guilherme Vaz Marques

Psicólogo especialista pela FAMEESP em: Neuropsicologia, Neurobiologia e Psicofarmacologia dos Transtornos Mentais, Neurofarmacologia, Psicobiologia e Análise do Comportamento Aplicada ao Autismo

Lilyan Sales de Araújo

Graduanda em Enfermagem, Centro Universitário do Planalto do Distrito Federal UNIPLAN

<https://orcid.org/0009-0003-6037-1962>

PALAVRAS-CHAVES: Desenvolvimento; Fisiologia; Infantil; Plasticidade.

**ABSTRACT**

Autor correspondente:*Gustavo Bohnenberger***bohnenberger.gus@gmail.com*

Recebido em: [26-06-2025]

Publicado em: [30-06-2025]

Child development is a continuous process involving physical growth, neurological maturation and the acquisition of skills. Brain plasticity allows the brain to change in response to stimuli and experiences, and is accentuated in the first years of life. This study aims to analyze child development and brain plasticity, with an emphasis on the importance of the first years of life for neurological and functional health. This is an integrative review, carried out in 2025, by consulting the LILACS, MEDLINE and PubMed databases. Brain plasticity is more intense in the first years of life, and is influenced by factors such as sensory and affective stimuli, nutrition, sleep and socioeconomic environment. Enriched early experiences promote cognitive, emotional and motor development, while adversity can have lasting impacts. Early interventions, affectionate environments and quality early childhood education are essential to enhance development. We conclude that early stimulation, combined with effective public policies, can minimize the impact of adversity. Investments in health, education and family support are essential to promote equity in development.

KEYWORDS: Development; Physiology; Infant; Plasticity.



INTRODUÇÃO

O desenvolvimento infantil constitui um processo contínuo e dinâmico que se inicia ainda na vida intrauterina, englobando o crescimento físico, a maturação neurológica e a aquisição progressiva de habilidades comportamentais. Esse processo visa à formação de competências que permitam à criança responder adequadamente às suas próprias necessidades, bem como às exigências do meio em que está inserida (Tancredi *et al.*, 2022).

Outrossim, a aprendizagem e a aquisição de novos comportamentos são processos possíveis ao longo de toda a vida, graças à plasticidade cerebral — definida como a capacidade do sistema nervoso de modificar sua estrutura e funcionamento por meio da formação e reorganização das conexões neuronais. Essa habilidade resulta das interações dinâmicas e contínuas entre os estímulos do ambiente externo e os estados internos do organismo. A exposição constante a novas experiências e o engajamento ativo na busca por conhecimentos estimulam a formação de sinapses, processo que se mantém ao longo de toda a vida e sustenta o potencial adaptativo do cérebro humano (Arcanjo; Silva; Ferreira, 2020).

Portanto, este estudo justifica-se pela importância dos primeiros anos de vida como fase decisiva para o desenvolvimento neurológico e funcional. Nesse período, a plasticidade cerebral é mais intensa, permitindo que o cérebro se molde com base nas experiências vivenciadas. Estímulos adequados nessa etapa favorecem o desenvolvimento cognitivo, emocional e comportamental da criança. Por outro lado, experiências adversas podem comprometer esse processo. Compreender esses mecanismos é essencial para orientar práticas de cuidado e educação.

Assim, o objetivo deste estudo é analisar o desenvolvimento infantil e a plasticidade cerebral, com ênfase na importância dos primeiros anos de vida para a saúde neurológica e funcional.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, método que se destaca pela inclusão simultânea de estudos experimentais e não experimentais, permitindo uma compreensão abrangente do fenômeno investigado. Essa abordagem viabiliza a integração de



dados provenientes de fontes teóricas e empíricas, contribuindo para a definição de conceitos, a revisão de teorias existentes e a análise metodológica de pesquisas relacionadas ao tema em questão (Sousa *et al.*, 2017).

A questão central desta revisão integrativa foi elaborada com base na estratégia PICo, a qual considera os componentes População, Interesse e Contexto. A partir dessa estrutura, definiu-se a seguinte questão norteadora do estudo: “Como os estímulos recebidos nos primeiros anos de vida influenciam o desenvolvimento neurológico e funcional de crianças, considerando a plasticidade cerebral nessa fase?”

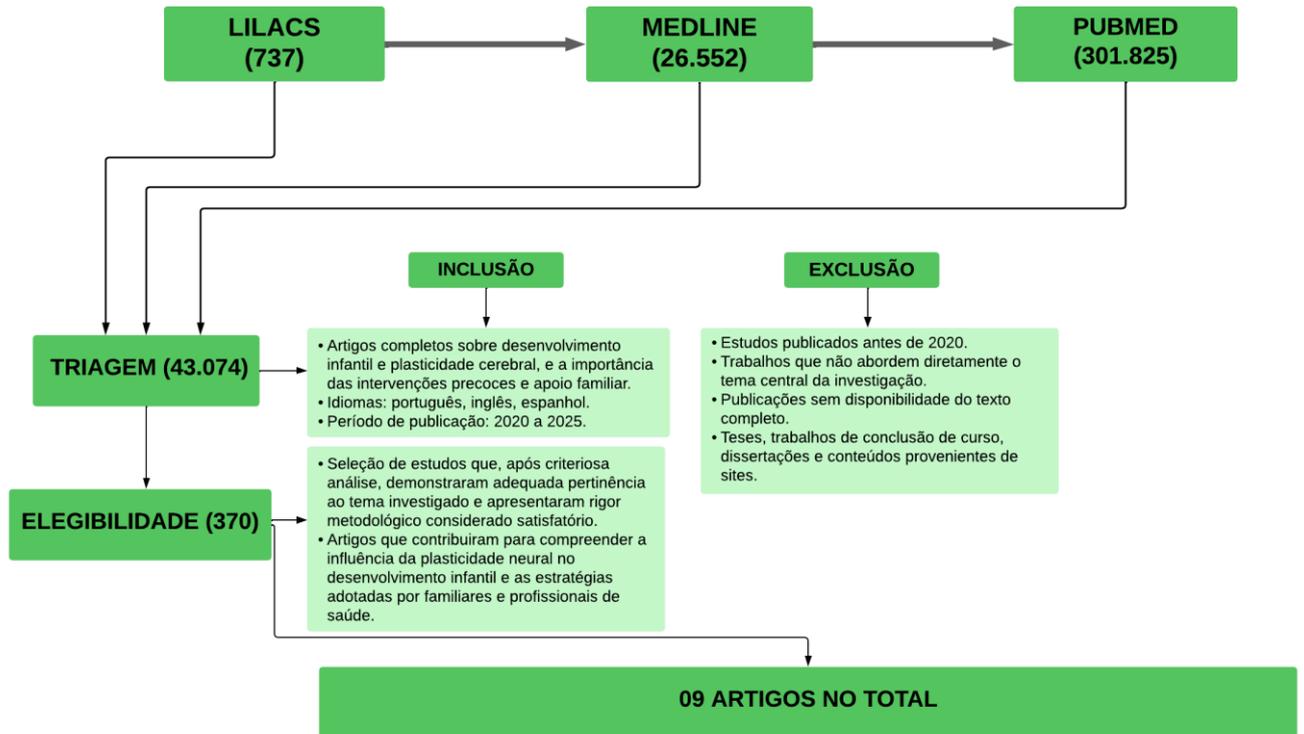
Os dados que embasaram este estudo foram obtidos por meio de uma busca avançada de artigos científicos realizada nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e PubMed (PMC). Para garantir a identificação de estudos pertinentes ao tema, empregaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Desenvolvimento” AND “Fisiologia” AND “Infantil” AND “Plasticidade”, combinados pelo operador booleano AND. As buscas contemplaram, ainda, as correspondentes traduções dos descritores para os idiomas inglês e espanhol, com o intuito de ampliar o alcance e a abrangência da revisão.

A seleção dos artigos foi conduzida com base em critérios previamente definidos, restringindo-se a publicações veiculadas entre os anos de 2020 e 2025, redigidas em português, inglês ou espanhol, que tratassem de forma direta o tema em questão e estivessem acessíveis por meio das estratégias de busca com descritores específicos.

Foram excluídas da análise as publicações anteriores a 2020, aquelas sem disponibilidade de acesso ao texto completo e os estudos que não apresentavam relação direta com o objeto de investigação. Além disso, não foram considerados trabalhos acadêmicos como trabalhos de conclusão de curso (TCCs), dissertações, teses e materiais provenientes de páginas eletrônicas não científicas.

Com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, foram inicialmente identificados 43.074 artigos. Após a triagem e a análise do conteúdo, 370 desses estudos foram selecionados para leitura na íntegra. Ao final do processo, 09 artigos atenderam plenamente aos requisitos definidos e compuseram a amostra final da presente revisão, conforme ilustrado no fluxograma exposto na **Figura 1**.

Figura 1 – Fluxograma dos estudos incluídos.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Concluída a etapa de análise bibliométrica, os resultados foram sistematizados em uma tabela síntese, na qual se evidenciam as principais conclusões dos estudos incluídos na amostra. Inicialmente, os artigos foram submetidos a uma leitura exploratória, com o objetivo de reconhecer seus aspectos centrais. Posteriormente, realizou-se uma análise de conteúdo minuciosa, que permitiu uma compreensão crítica e aprofundada das contribuições oferecidas por cada publicação em relação à temática abordada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** apresenta uma sistematização dos achados desta revisão, reunindo os estudos selecionados juntamente com suas respectivas referências bibliográficas e principais conclusões. Essa forma de organização tem como propósito tornar a exposição dos dados mais



clara e objetiva, facilitando a leitura e permitindo uma análise comparativa entre as diferentes pesquisas incluídas no levantamento.

Tabela 1: Estudos selecionados.

TÍTULO	AUTOR/ ANO	PRINCIPAIS ACHADOS
A light in the darkness: Early phases of development and the emergence of cognition	(Cainelli; Stramucci; Bisiacchi, 2025)	A neuroplasticidade infantil é essencial nos primeiros anos de vida, quando o cérebro apresenta grande capacidade de adaptação a estímulos e experiências. Intervenções precoces e ambientes estimulantes favorecem esse processo, contribuindo positivamente para o desenvolvimento infantil. Em contrapartida, a falta de estímulos adequados ou a exposição a condições adversas pode comprometer a formação neurológica, resultando em prejuízos ao desenvolvimento.
Childhood Adversity and the Brain: Harnessing the Power of Neuroplasticity	(Davidson, 2021)	Ambientes enriquecidos e experiências positivas durante a infância podem atenuar os impactos negativos das adversidades precoces, favorecendo um desenvolvimento cerebral mais saudável. Embora tais adversidades possam gerar alterações duradouras na



estrutura cerebral, a neuroplasticidade representa uma oportunidade valiosa para intervenções que promovam resiliência e bem-estar ao longo da vida.

Environmental influences on the pace of brain development (Tooley; Bassett; Mackey, 2021)

Fatores ambientais, especialmente o status socioeconômico (SES) na infância, influenciam tanto os resultados quanto o ritmo do desenvolvimento cerebral. Crianças de contextos socioeconômicos mais favorecidos tendem a apresentar um desenvolvimento neural mais gradual e funcionalmente eficiente na vida adulta. Em contrapartida, a exposição a estressores crônicos, comuns em ambientes de baixo SES, pode acelerar a maturação cerebral. Já experiências positivas e enriquecedoras contribuem para uma desaceleração desse processo, favorecendo uma maior plasticidade e potencial de aprendizagem ao longo do tempo.



Estratégias e recursos (Almohalha; Cesário, 2023)
empregados por terapeutas
ocupacionais na estimulação
precoce

Profissionais de saúde utilizam estratégias lúdicas e centradas na família para estimular o desenvolvimento neuropsicomotor de crianças na primeira infância, fase em que a plasticidade cerebral é mais acentuada. Essas intervenções, adaptadas às necessidades de cada criança, fortalecem habilidades motoras, cognitivas, sensoriais e sociais, aproveitando a capacidade do cérebro de se reorganizar.

Executive Function and (Zelazo, 2020)
Psychopathology: A
Neurodevelopmental
Perspective

A neuroplasticidade na infância é essencial para o amadurecimento das funções executivas, permitindo que o cérebro se reorganize em resposta a estímulos. Alterações nesse processo, especialmente em fases críticas do desenvolvimento, podem favorecer o aparecimento de transtornos mentais.

Infant neuroscience: how to (Turk-Browne; Aslin, 2024)
measure brain activity in the
youngest minds

A plasticidade cerebral na primeira infância é essencial para o desenvolvimento cognitivo e comportamental. Ferramentas mostram que o



cérebro infantil é altamente sensível às experiências precoces. Intervenções adequadas nesse período podem promover trajetórias de desenvolvimento mais saudáveis.

Mechanisms of (Ho; King, 2021) neuroplasticity linking early adversity to depression: developmental considerations

A infância constitui uma fase crítica do desenvolvimento cerebral, marcada por elevada plasticidade neural. Nesse período, intervenções relacionadas a hábitos saudáveis podem exercer influência significativa no fortalecimento das conexões neurais e na promoção do desenvolvimento cognitivo.

Plasticity in older infants' (Panneton *et al.*, 2025) perception of phonetic contrasts: The role of selective attention in context

A plasticidade neural na infância possibilita a adaptação do cérebro e a formação de representações auditivas específicas, favorecendo a discriminação fonética. Esse processo é potencializado pela atenção seletiva, que orienta os recursos cognitivos para elementos relevantes da linguagem, otimizando a aprendizagem.



Prenatal influences on (Margolis; Gabard-Durnam, 2025)
postnatal neuroplasticity:

Integrating DOHaD and
sensitive/critical period
frameworks to understand
biological embedding in
early development

Exposições durante a
gestação, como deficiência
de ferro, contato com
substâncias psicoativas e
metais pesados, podem
alterar mecanismos
neurobiológicos essenciais,
como o equilíbrio
GABAérgico e a
mielinização. Tais alterações
impactam diretamente os
períodos sensíveis do
desenvolvimento, que são
fundamentais para a
aprendizagem e a maturação
cerebral.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A plasticidade neural refere-se à capacidade adaptativa do sistema nervoso de reorganizar sua estrutura e função em resposta a estímulos internos e externos, como experiências, aprendizagens ou lesões. Essa propriedade viabiliza a modificação das conexões sinápticas e é mais acentuada nos primeiros anos de vida, embora persista ao longo de toda a existência. Entre suas principais características, destacam-se a influência de fatores ambientais, estímulos sensoriais, vínculos afetivos e intervenções terapêuticas, sendo fundamental para o desenvolvimento cognitivo, emocional e motor, bem como para a recuperação funcional em casos de danos neurológicos (Lima, 2020).

Nesse contexto, a plasticidade sináptica representa um dos principais mecanismos por meio dos quais o sistema nervoso realiza tais adaptações. Ela diz respeito às modificações na eficácia funcional das sinapses, ou seja, à variação na força com que os neurônios transmitem sinais entre si, sendo essencial para processos como aprendizagem e memória. Dentre os mecanismos envolvidos, destacam-se a Potenciação de Longa Duração (LTP), que fortalece as conexões sinápticas após estímulos repetitivos, aumentando a eficiência da transmissão, e a



Depressão de Longa Duração (LTD), que enfraquece essas conexões, promovendo a modulação e o refinamento das redes neurais (Martella, 2023).

Complementarmente à plasticidade sináptica, a plasticidade estrutural também exerce papel crucial na adaptação do sistema nervoso, ao envolver alterações físicas na organização das conexões sinápticas. Essa forma de plasticidade abrange processos como formação, estabilização, eliminação e reorganização de sinapses, permitindo que a arquitetura das redes neurais se modifique de acordo com a atividade neuronal, estímulos ambientais e experiências. Sua dinâmica é regulada tanto por mecanismos baseados na correlação da atividade entre neurônios quanto por processos homeostáticos, que garantem o equilíbrio funcional das redes ao remover conexões pouco utilizadas e favorecer a criação de novas ligações (Tiddia; Sergi; Golosio, 2024).

Visto isso, as fases críticas do desenvolvimento neural representam períodos específicos da infância nos quais o cérebro apresenta uma sensibilidade aumentada a estímulos ambientais, favorecendo a plasticidade cerebral. Durante esses intervalos, experiências adequadas são essenciais para o desenvolvimento de funções como visão, audição e linguagem, pois a plasticidade elevada permite modificações estruturais e funcionais profundas nas conexões neurais. A ausência ou inadequação de tais estímulos pode resultar em déficits permanentes, visto que o término dessas fases críticas ocorre com a maturação das sinapses inibitórias, especialmente mediadas pelo neurotransmissor GABA, que reduz significativamente a capacidade adaptativa do cérebro (Nickerso, 2024).

Nessa perspectiva, o status socioeconômico (SES), como um dos principais determinantes sociais da saúde, exerce influência significativa sobre o desenvolvimento infantil. Crianças inseridas em contextos socioeconômicos desfavorecidos tendem a enfrentar maiores desafios no desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e sociais, em razão da menor oferta de estímulos adequados e da limitada disponibilidade de recursos educacionais e de saúde (Dias *et al.*, 2024).

Tymofiyeva e Gaschler (2021) investigaram a plasticidade neural em crianças e adolescentes por meio de ressonância magnética estrutural e funcional. A maioria dos estudos mostrou alterações significativas na ativação cerebral, estrutura, microestrutura e conectividade funcional relacionadas a diferentes treinamentos. Em 51% dos casos, houve correlação entre melhorias no desempenho e mudanças neurais. Esses achados destacam a alta plasticidade do



cérebro em desenvolvimento. Assim, o período infantil representa uma janela crucial para intervenções que promovam adaptações estruturais e funcionais no sistema nervoso central.

Considerando esse cenário, compreender os marcos do desenvolvimento neurológico infantil é essencial, pois evidenciam os efeitos da plasticidade cerebral. Esses marcos abrangem avanços motores, cognitivos, emocionais e sociais, ocorrendo de forma sequencial nos primeiros anos de vida. Inicialmente, surgem reflexos primitivos, seguidos por habilidades motoras como andar e manipular objetos. No plano cognitivo, há progresso na percepção, linguagem e pensamento simbólico. Emoções básicas e vínculos afetivos se desenvolvem precocemente, permitindo interações sociais mais complexas. Tais marcos dependem de estímulos ambientais e de fatores como cuidados, afeto e suporte familiar (Barros *et al.*, 2024).

Em seguida, destaca-se a relevância da estimulação sensório-motora precoce como estratégia promotora do desenvolvimento neurológico infantil. Quando aplicada nos primeiros meses de vida, essa estimulação favorece avanços significativos no desenvolvimento neuropsicomotor, acelerando a maturação cerebral e muscular. Além disso, ambientes domiciliares enriquecidos com estímulos apropriados, aliados à participação ativa dos pais, exercem influência determinante sobre o progresso motor e cognitivo, sobretudo em crianças prematuras, independentemente de suas condições socioeconômicas (Barbosa *et al.*, 2022).

Silva *et al.* (2025), em um relato de experiência, descreveram a elaboração de um chaveiro sensorial voltado à estimulação precoce de recém-nascidos internados em Unidades de Cuidados Intermediários. O dispositivo foi confeccionado com materiais que oferecem diferentes texturas, sons e imagens em preto e branco, com o objetivo de fornecer estímulos sensoriais extrínsecos que favoreçam o desenvolvimento neuropsicomotor dos neonatos. O estudo reforça a relevância de intervenções sensoriais adequadas em ambientes hospitalares, especialmente para neonatos em situação de risco, como estratégia para minimizar possíveis atrasos no desenvolvimento infantil.

Nesse sentido, observa-se que a estimulação precoce não se limita ao contexto hospitalar, estendendo-se também ao ambiente domiciliar e escolar. Desde o período intrauterino, é imprescindível que a criança receba estímulos adequados que favoreçam seu desenvolvimento nas esferas motora, cognitiva, emocional e social. Ambientes familiares e educacionais enriquecidos, aliados ao envolvimento ativo de pais e cuidadores, constituem elementos essenciais para promover um desenvolvimento infantil saudável e integral,



reforçando a continuidade do cuidado e da estimulação em diferentes contextos da vida da criança (Gabriel *et al.*, 2025).

Nesse panorama, as experiências precoces vivenciadas nesses ambientes — como interações sociais, estímulos sensoriais e condições de vida — assumem papel determinante, não apenas pelo impacto direto no comportamento e nas habilidades, mas também por influenciarem a expressão gênica por meio de mecanismos epigenéticos. Essas alterações, embora não modifiquem a sequência do DNA, afetam significativamente o desenvolvimento neuropsicomotor, emocional e cognitivo. Assim, reforça-se a importância de contextos enriquecidos e de intervenções oportunas, visto que o ambiente atua como modulador dos potenciais genéticos, podendo favorecer ou limitar o desenvolvimento infantil (Dantas; Silva; Junior, 2025).

Entre os fatores ambientais de destaque, a nutrição adequada é um dos elementos fundamentais para a plasticidade cerebral na infância, pois sustenta a formação de neurônios e conexões sinápticas. Além disso, nutrientes como ômega-3, vitaminas do complexo B, ferro, zinco e magnésio são essenciais para o funcionamento cerebral. Nesse sentido, a educação nutricional de pais e cuidadores contribui para a adoção de hábitos alimentares saudáveis. Ademais, programas de intervenção ampliam o acesso a alimentos nutritivos e à suplementação, quando necessária. Portanto, essas ações são fundamentais para assegurar um desenvolvimento neurológico infantil saudável (Benevides *et al.*, 2024).

Complementando esse panorama, o ambiente afetivo e as interações sociais também se mostram determinantes para o desenvolvimento neurológico. Com base nas teorias do apego de John Bowlby e do desenvolvimento psicossocial de Erik Erikson, o estudo de Gnanni *et al.* (2024) destaca que a qualidade das interações entre pais e filhos, especialmente aquelas pautadas na responsividade e sensibilidade parental, é decisiva para o desenvolvimento de competências socioemocionais na infância. Tais interações precoces contribuem para a regulação emocional, a construção da autoestima e a formação de vínculos interpessoais saudáveis.

Nesse mesmo escopo, outro fator ambiental de grande relevância é o sono, cuja influência sobre a plasticidade cerebral é amplamente reconhecida. O sono, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento neurológico infantil ao favorecer a maturação dos circuitos neurais e o fortalecimento das conexões sinápticas. A qualidade e a organização do sono influenciam diretamente processos como aprendizagem, memória e regulação emocional,



reforçando a importância de ambientes que promovam hábitos saudáveis de sono como estratégia complementar para um desenvolvimento cerebral pleno (Groot; Dudink; Austin, 2024).

Somado a isso, o desenvolvimento cognitivo precoce, especialmente nos domínios da atenção, memória e aprendizagem, depende da interação entre a maturação neural e as experiências ambientais. A atenção permite o foco em estímulos relevantes, enquanto a memória, moldada por vivências significativas, sustenta o processamento das informações. Essa integração favorece a aquisição de habilidades complexas, como a linguagem, evidenciando a importância de ambientes ricos em estímulos para a plasticidade cerebral e o desenvolvimento infantil saudável (Forest; Amso, 2023).

Paralelamente, é importante destacar que o desenvolvimento infantil precoce também representa uma etapa crítica para a saúde mental. Experiências adversas vivenciadas nesse período, como negligência, pobreza e traumas, estão fortemente associadas ao aumento do risco de transtornos mentais ao longo da vida, o que reforça a necessidade de intervenções precoces e de ambientes protetivos e estimulantes desde os primeiros anos de vida (Vieira *et al.*, 2025).

Diante disso, o matriciamento configura-se como uma estratégia colaborativa entre as equipes de saúde mental e atenção primária, voltada ao aprimoramento da atuação dos profissionais da Estratégia Saúde da Família na identificação precoce de possíveis transtornos mentais na infância. Essa articulação intersetorial possibilita uma avaliação mais abrangente do desenvolvimento infantil, contemplando aspectos emocionais, cognitivos e sociais (Pamplona *et al.*, 2022).

Em consonância, compreender os impactos das experiências adversas vivenciadas na infância torna-se essencial para uma intervenção eficaz. A frente de situações estressantes, o organismo aciona reações químicas com o intuito de restabelecer a homeostase; contudo, a exposição contínua e intensa a esses estímulos pode desencadear alterações químicas e morfológicas potencialmente irreversíveis, especialmente nos primeiros anos de vida. Quando essas experiências negativas ocorrem de maneira intensa, frequente ou prolongada, sem a presença de um adulto protetivo, há risco elevado de estresse tóxico, o qual pode prejudicar processos de aprendizagem, comportamento e aumentar a vulnerabilidade a distúrbios (Tomé, 2023).

Seguidamente, a identificação precoce de transtornos específicos de aprendizagem surge como uma estratégia fundamental para minimizar os impactos dessas adversidades. A



detecção antecipada permite a implementação de intervenções psicopedagógicas eficazes, que atenuam prejuízos no desempenho escolar e favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais. Em contrapartida, o diagnóstico tardio tende a perpetuar dificuldades, afetando negativamente a autoestima, a motivação e o percurso educacional da criança, com possíveis repercussões na vida adulta (Santana, 2021).

A atuação de programas de intervenção precoce no desenvolvimento infantil mostra-se altamente eficaz, especialmente quando fundamentada em instrumentos como a Escala Bayley-III, que permite uma avaliação detalhada e o direcionamento de estratégias terapêuticas. Aplicada por uma equipe transdisciplinar que adota o Método de Estimulação Integrada Intensiva (MEII) a escala possibilita a identificação de atrasos no desenvolvimento e o estabelecimento de metas terapêuticas específicas. O envolvimento ativo da família é considerado essencial para potencializar os efeitos da intervenção (Raymundo; Almeida, 2023).

A pesquisa de Valverde e Jurdi (2020), realizada com familiares de crianças de zero a três anos atendidas em um Centro Especializado em Reabilitação, evidencia que a participação familiar é um elemento central nos programas de intervenção precoce. Os resultados demonstram que a existência de redes de apoio contribui significativamente para a melhoria da qualidade de vida das famílias, enquanto a ausência de suporte, aliada à sobrecarga — notadamente vivenciada por mulheres —, compromete o bem-estar emocional dos cuidadores.

De forma complementar, destaca-se a relevância da educação infantil de qualidade, que deve contemplar práticas pedagógicas que integrem a afetividade e o lúdico como pilares do processo educacional. A presença de vínculos afetivos entre educadores e crianças favorece um ambiente seguro e acolhedor, essencial para a aprendizagem. Paralelamente, o uso de atividades lúdicas estimula habilidades cognitivas, emocionais e sociais, promovendo o desenvolvimento integral na primeira infância. Assim, programas que priorizam esses elementos são fundamentais para a construção de uma base sólida na trajetória educacional e no bem-estar infantil (Silva; Ferraz; Azevedo, 2021).

Semelhantemente, o monitoramento do desenvolvimento infantil na atenção básica configura-se como uma estratégia essencial para a promoção da saúde e do bem-estar na infância. A vigilância contínua permite a detecção precoce de atrasos ou alterações no desenvolvimento neuropsicomotor, viabilizando intervenções oportunas que favorecem desfechos mais positivos ao longo do tempo (Araújo; Gerzson; Almeida, 2020).



À luz dessas considerações, a Política Nacional Integrada para a Primeira Infância (PNIPI) surge como uma iniciativa estratégica que visa promover o desenvolvimento integral de crianças de 0 a 6 anos no Brasil, através da integração de ações e políticas públicas intersetoriais em diferentes níveis de governo. Sua efetividade depende do fortalecimento da participação social, de modo a garantir que as ações estejam alinhadas às reais necessidades das crianças e de seus cuidadores, enfrentando de forma abrangente os desafios que impactam a primeira infância (Faé; Armelin, 2024).

Portanto, os investimentos em saúde e educação nos primeiros anos de vida constituem estratégias fundamentais para promover o desenvolvimento integral das crianças. A corresponsabilidade entre famílias e instituições de educação infantil de qualidade fortalece uma abordagem colaborativa, capaz de ampliar oportunidades de aprendizagem e inclusão, e contribuindo para a superação de disparidades. A atenção integral à primeira infância é decisiva para assegurar o bem-estar infantil e edificar uma sociedade mais justa e equitativa (Amorim *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

Os estímulos recebidos nos primeiros anos de vida exercem influência determinante sobre o desenvolvimento neurológico e funcional das crianças, tendo como base a elevada plasticidade cerebral característica desse período. Os resultados apresentados evidenciam que a plasticidade neural, manifestada tanto na modificação sináptica quanto estrutural, possibilita adaptações cruciais para o avanço das capacidades cognitivas, motoras, emocionais e sociais.

Destaca-se que ambientes ricos em estímulos sensoriais, afetivos e nutricionais, aliados ao envolvimento ativo dos cuidadores, promovem conexões neurais mais robustas e favorecem o desenvolvimento integral, minimizando os impactos de adversidades socioeconômicas e ambientais.

A compreensão desses mecanismos contribui significativamente para a sociedade, ao reforçar a importância da estimulação precoce e das políticas públicas integradas que promovam ambientes protetores e enriquecidos para a infância. Investimentos em saúde, educação e apoio familiar são essenciais para garantir oportunidades equitativas de desenvolvimento, prevenindo déficits neurológicos e favorecendo o bem-estar ao longo da vida. Ademais, o reconhecimento do papel da plasticidade cerebral durante as fases críticas enfatiza



a urgência de intervenções precoces e multidisciplinares, que possam mitigar os efeitos negativos de experiências adversas e potencializar as capacidades inatas das crianças.

Para estudos futuros, recomenda-se aprofundar a investigação sobre os mecanismos epigenéticos que modulam a plasticidade em resposta aos estímulos ambientais, especialmente em diferentes contextos socioeconômicos. Além disso, é importante explorar estratégias inovadoras de intervenção que integrem tecnologia, saúde mental e educação, visando potencializar os efeitos positivos da estimulação precoce.

REFERÊNCIAS

ALMOHALHA, Lucieny; CESÁRIO, Beatriz. Estratégias e recursos empregados por terapeutas ocupacionais na estimulação precoce. **Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional - REVISBRATO**, v. 7, n. 4, 9 dez. 2023.

AMORIM, Katia de Souza *et al.* CONTINUANDO O DEBATE SOBRE CUIDADO E EDUCAÇÃO DE CRIANÇAS NOS PRIMEIROS ANOS DE VIDA. **Teoria e Prática da Educação**, v. 23, n. 1, p. 22–35, 11 ago. 2020.

ARAÚJO, Bruna Cândido; GERZSON, Laís Rodrigues; ALMEIDA, Carla Skilhan de. Aspectos avaliativos do desenvolvimento infantil na atenção básica: uma revisão integrativa. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 27, n. 1, p. 56, 4 nov. 2020.

ARCANJO, Cláudio Firmino; SILVA, Elder Oliveira; FERREIRA, Suelen dos Santos. **NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: NOVA PERCEPÇÃO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**. [S.l.]: Editora Científica Digital, 2020.

BARBOSA, Yandara Cardoso *et al.* Desenvolvimento motor em prematuros acompanhados pelo programa de estimulação precoce: revisão integrativa / Motor development in premature infants followed by the early stimulation program: integrative review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 35920–35929, 10 maio 2022.

BENEVIDES, Amanda Balbinot *et al.* O PAPEL DOS FATORES AMBIENTAIS NO DESENVOLVIMENTO NEUROLÓGICO INFANTIL. **Revista ft**, v. 28, maio 2024.

CAINELLI, Elisa; STRAMUCCI, Giulia; BISIACCHI, Patrizia. A light in the darkness: Early phases of development and the emergence of cognition. **Developmental Cognitive Neuroscience**, v. 72, p. 101527, abr. 2025.

DANTAS, Ianka da Silva Dantas,; SILVA, Fabrícia Gomes da; JUNIOR, Agenor Sousa Silva. Pesquisa em Desenvolvimento Infantil: Influência Ambiental na Perspectiva da Epigenética. **Conexão ComCiência**, v. 1, n. 5, 13 jan. 2025.



DAVIDSON, Richard J. Childhood Adversity and the Brain: Harnessing the Power of Neuroplasticity. **Biological Psychiatry**, v. 90, n. 3, p. 143–144, ago. 2021.

DIAS, Edlaine Ronconi de Abreu *et al.* DETERMINANTES SOCIAIS DE SAÚDE E O STATUS DA APRENDIZAGEM INFANTIL. **ARACÊ**, v. 6, n. 4, p. 18754–18782, 27 dez. 2024.

FAÉ, Sandra; ARMELIN, Miriam. A conexão entre economia solidária e direitos humanos. **Direitos Humanos no Brasil**, p. 120–128, 2024.

PAMPLONA, Reinaldo Fernandes Pains *et al.* Matriciamento em saúde mental como método potencializador da avaliação do desenvolvimento infantil: relato de experiência. **Health Residencies Journal - HRJ**, v. 3, n. 16, p. 261–272, 12 jul. 2022.

FOREST, Tess Allegra; AMSO, Dima. Neurodevelopment of Attention, Learning, and Memory Systems in Infancy. **Annual Review of Developmental Psychology**, v. 5, n. 1, p. 45–65, 11 dez. 2023.

GABRIEL, Aline Maria da Silva *et al.* A IMPORTÂNCIA DA PRIMEIRA INFÂNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO SER HUMANO . **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFCG**, 2025.

GNANNI, A. C. C. *et al.* A INFLUÊNCIA DAS RELAÇÕES PARENTAIS NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS NA INFÂNCIA. *In: Vigilância do Desenvolvimento Infantil Típico e Neurodiverso: conceituação e processos inclusivos - Volume2. [S.l.]*: Editora Científica Digital, 2024. p. 28–46.

GROOT, Eline R. de; DUDINK, Jeroen; AUSTIN, Topun. Sleep as a driver of pre- and postnatal brain development. **Pediatric Research**, v. 96, n. 6, p. 1503–1509, 3 nov. 2024.

HO, Tiffany C.; KING, Lucy S. Mechanisms of neuroplasticity linking early adversity to depression: developmental considerations. **Translational Psychiatry**, v. 11, n. 1, p. 517, 9 out. 2021.

LIMA, Maria do Carmo Gonçalves da Silva. PLASTICIDADE NEURAL, NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: AS BASES DO APRENDIZADO. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 2, p. 30–41, 1 set. 2020.

MARGOLIS, Emma T.; GABARD-DURNAM, Laurel J. Prenatal influences on postnatal neuroplasticity: Integrating DOHaD and sensitive/critical period frameworks to understand biological embedding in early development. **Infancy**, v. 30, n. 1, 6 jan. 2025.

MARTELLA, Giuseppina. Molecular Mechanisms of Synaptic Plasticity 2.0: Dynamic Changes in Neurons Functions, Physiological and Pathological Process. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 16, p. 12685, 11 ago. 2023.



NICKERSO, Charlotte. **Critical Period In Brain Development and Childhood Learning**. Disponível em: <https://www.simplypsychology.org/critical-period.html?utm_source>. Acesso em: 27 maio. 2025.

PANNETON, Robin *et al.* Plasticity in older infants' perception of phonetic contrasts: The role of selective attention in context. **Infancy**, v. 30, n. 1, 27 jan. 2025.

RAYMUNDO, Lais Soares; ALMEIDA, Andressa de Oliveira. A Escala Bayley-III para a avaliação e intervenção do desenvolvimento infantil em equipe transdisciplinar. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 11, p. e14327, 30 nov. 2023.

SANTANA, LUARA ALVES DE. IMPLICAÇÕES DO DIAGNÓSTICO PRECOCE E TARDIO EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO ESPECÍFICO DE APRENDIZAGEM: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA . **UNILEÃO**, 2021.

SILVA, Anny Patrícia Silva da *et al.* Elaboração de um chaveiro sensorial para estimulação precoce de neonatos em unidade de cuidados intermediários: relato de experiência. **REVISTA DELOS**, v. 18, n. 63, p. e3593, 13 jan. 2025.

SILVA, Danúbia Carvalho Pereira; FERRAZ, Paloma Silva Rodrigues; AZEVEDO, Gilson Xavier de. A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE E DO LÚDICO NA EDUCAÇÃO INFANTIL . **REEDUC**, v. 7, 2021.

SOUSA, L. M. M. *et al.* Metodologia de Revisão Integrativa da Literatura em Enfermagem. **Revista Investigação Enfermagem**, 2017.

TANCREDI, Cleunice Carvalho da Rosa *et al.* O DESENVOLVIMENTO INFANTIL. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 1, p. 1801–1813, 25 fev. 2022.

TIDDIA, Gianmarco; SERGI, Luca; GOLOSIO, Bruno. A theoretical framework for learning through structural plasticity. **Arxiv**, 2024.

TOMÉ, SABRINA DOS SANTOS. EXPERIÊNCIAS ADVERSAS NA INFÂNCIA ENTRE CRIANÇAS DE ALTO RISCO . **UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE – UNICENTRO**, 2023.

TOOLEY, Ursula A.; BASSETT, Danielle S.; MACKAY, Allyson P. Environmental influences on the pace of brain development. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 22, n. 6, p. 372–384, 28 jun. 2021.

TURK-BROWNE, Nicholas B.; ASLIN, Richard N. Infant neuroscience: how to measure brain activity in the youngest minds. **Trends in Neurosciences**, v. 47, n. 5, p. 338–354, maio 2024.

TYMOFIYEVA, Olga; GASCHLER, Robert. Training-Induced Neural Plasticity in Youth: A Systematic Review of Structural and Functional MRI Studies. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 14, 18 jan. 2021.



VALVERDE, Bianca Beraldo dos Reis; JURDI, Andréa Perosa Saigh. Análise das Relações entre Intervenção Precoce e Qualidade de Vida Familiar1. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, n. 2, p. 283–298, jun. 2020.

VIEIRA, Franjefferson de Sousa *et al.* ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE MENTAL INFANTIL: A ATUAÇÃO DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA NA DETECÇÃO PRECOCE E NO CUIDADO INTEGRAL. **Cognitus Interdisciplinary Journal**, v. 2, n. 2, p. 126–136, 16 abr. 2025.

ZELAZO, Philip David. Executive Function and Psychopathology: A Neurodevelopmental Perspective. **Annual Review of Clinical Psychology**, v. 16, n. 1, p. 431–454, 7 maio 2020.