

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SEUS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO E CEREBRAL DE CRIANÇAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA LITERATURA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS IMPACTS ON THE PSYCHICAL AND BRAIN DEVELOPMENT OF CHILDREN

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS IMPACTS ON THE PSYCHICAL AND BRAIN DEVELOPMENT OF CHILDREN

Luane Costa Menezes¹
Muryllo Maia Pinheiro Silvestre²
João Pedro Moulin³
Júlia Gomes da Silva⁴
Rafael de Oliveira Ferreira⁵
Mariana Fernandes Ramos dos Santos⁶

RESUMO: A inteligência artificial (IA) tem mostrado um crescimento acelerado e uma presença cada vez maior no dia a dia das crianças, principalmente nos âmbitos educacional, informativo e de interação social. Dado que a infância é caracterizada por uma alta plasticidade cerebral e pelo desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e sociais, é importante entender as possíveis consequências do uso dessas tecnologias durante esse período. Esta é uma revisão bibliográfica de caráter exploratório e abordagem qualitativa, baseada em trabalhos acadêmicos e documentos institucionais vinculados à inteligência artificial, educação, neurodesenvolvimento, desenvolvimento infantil e neurodireitos. Os resultados mostraram que a IA pode ajudar na personalização do aprendizado, inclusão na educação, acesso ao conhecimento e desenvolvimento de materiais pedagógicos. No entanto, também foram levantadas questões sobre o uso excessivo de tecnologias digitais, diminuição das interações presenciais, regulação emocional, autonomia e possíveis efeitos no desenvolvimento cognitivo e socioemocional. Além disso, enfatizou-se a importância da preservação da capacidade cognitiva e a integridade mental das crianças em face do progresso das neurotecnologias. Pode-se concluir que a inteligência artificial pode ser um recurso adicional ao processo educacional, desde que seja usada de forma ética, crítica e supervisionada, sem substituir as interações humanas, as experiências práticas e os laços afetivos essenciais para o desenvolvimento infantil.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Desenvolvimento Infantil. Neurodesenvolvimento. Infância.

¹ Estudante de Psicologia Afya Centro Universitário Itaperuna - RJ.

² Estudante de Psicologia Afya Centro Universitário Itaperuna - RJ.

³ Estudante de Psicologia Afya Centro Universitário Itaperuna - RJ.

⁴ Estudante de Psicologia Afya Centro Universitário Itaperuna - RJ.

⁵ Estudante de Psicologia Afya Centro Universitário Itaperuna - RJ.

⁶ Orientadora - AFYA/ Itaperuna. (Mestra em Psicologia pela UCP. Neuropsicóloga. Neuropsicopedagogia. Especialista em Terapia Cognitivo Comportamental. Pós-graduada em Psiquiatria com ênfase em Saúde Mental. Pós-graduada em Saúde Mental. Especialista em Reabilitação Neuropsicológica. Possui graduação em Psicologia. Licenciatura em Psicologia. Bacharel em Psicologia).

ABSTRACT: Artificial intelligence (AI) has shown rapid growth and an increasingly significant presence in children's daily lives, particularly in the realms of education, information, and social interaction. Given that childhood is characterized by high brain plasticity and the development of cognitive, emotional, and social skills, it is important to understand the potential consequences of using these technologies during this period. This study is an exploratory literature review with a qualitative approach, based on academic works and institutional documents related to artificial intelligence, education, neurodevelopment, child development, and neurorights. The results indicated that AI can assist in personalized learning, educational inclusion, access to knowledge, and the development of pedagogical materials. However, concerns were also raised regarding the excessive use of digital technologies, a reduction in face-to-face interactions, emotional regulation, autonomy, and potential effects on cognitive and socio-emotional development. Furthermore, the study emphasized the importance of preserving children's cognitive capacity and mental integrity in the face of advancements in neurotechnologies. It can be concluded that artificial intelligence may serve as a valuable resource in the educational process, provided it is used ethically, critically, and under supervision, without replacing the human interactions, practical experiences, and emotional bonds that are essential for child development.

Keywords: Artificial Intelligence. Child Development. Neurodevelopment. Childhood.

RESUMEN: La inteligencia artificial (IA) ha experimentado un crecimiento acelerado y una presencia cada vez mayor en la vida diaria de los niños, especialmente en los ámbitos educativo, informativo y de interacción social. Dado que la infancia se caracteriza por una alta plasticidad cerebral y el desarrollo de habilidades cognitivas, emocionales y sociales, es importante comprender las posibles consecuencias del uso de estas tecnologías durante este periodo. Esta es una revisión bibliográfica exploratoria con un enfoque cualitativo, basada en trabajos académicos y documentos institucionales relacionados con la inteligencia artificial, la educación, el neurodesarrollo, el desarrollo infantil y los neuroderechos. Los resultados mostraron que la IA puede ayudar a personalizar el aprendizaje, promover la inclusión educativa, aumentar el acceso al conocimiento y desarrollar materiales educativos. Sin embargo, también se plantearon interrogantes sobre el uso excesivo de tecnologías digitales, la disminución de las interacciones cara a cara, la regulación emocional, la autonomía y los posibles efectos en el desarrollo cognitivo y socioemocional. Además, se enfatizó la importancia de preservar la capacidad cognitiva y la integridad mental de los niños ante el progreso de las neurotecnologías. Se puede concluir que la inteligencia artificial puede ser un recurso adicional para el proceso educativo, siempre que se utilice de forma ética, crítica y bajo supervisión, sin sustituir las interacciones humanas, las experiencias prácticas y los vínculos afectivos esenciales para el desarrollo infantil.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Desarrollo infantil. Neurodesarrollo. Infancia.

1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) representa um dos avanços tecnológicos mais expressivos das últimas décadas, consolidando-se como uma ferramenta presente em diversos contextos da vida cotidiana. Sua aplicação estende-se desde assistentes virtuais e plataformas educacionais

até sistemas capazes de aprender, reconhecer padrões e tomar decisões com base em grandes volumes de dados, transformando significativamente a forma como as pessoas acessam informações, aprendem e interagem com a tecnologia (ARAÚJO, 2024).

A infância constitui um período marcado por uma intensa maturação cerebral e de desenvolvimento das funções cognitivas, emocionais e sociais. Nessa fase, as experiências vivenciadas e as interações estabelecidas com familiares, cuidadores e o ambiente exercem papel fundamental na formação das redes neurais, favorecendo a aquisição de linguagem, da aprendizagem e das habilidades sociais. Dessa forma, o desenvolvimento psicológico é resultado da interação entre fatores biológicos, psicológicos e ambientais (ARAÚJO, 2024).

Nesse contexto, a incorporação da inteligência artificial à rotina das crianças apresenta potenciais benefícios. Ferramentas baseadas em IA podem favorecer processos de aprendizagem mais personalizados, estimular habilidades cognitivas, ampliar o acesso ao conhecimento e oferecer recursos adaptativos capazes de atender às diferentes necessidades educacionais. Entretanto, o uso dessas tecnologias também suscita preocupações relacionadas ao tempo excessivo de exposição às telas, à redução das interações sociais presenciais e aos possíveis impactos sobre a atenção, a coordenação motora, a autonomia e o desenvolvimento emocional.

Além dos potenciais benefícios, a utilização da IA por crianças também gera preocupações relacionadas às habilidades socioemocionais e ao desenvolvimento de vínculos interpessoais. Embora essas tecnologias possam favorecer a aprendizagem e o acesso à informação, é fundamental que sua utilização não substitua as interações humanas, indispensáveis para o desenvolvimento infantil (ARAÚJO, 2023 *apud* ARAÚJO, 2024).

Outro aspecto relevante refere-se ao potencial de uso excessivo dessas tecnologias. A personalização dos conteúdos e das interações promovida pelos sistemas de IA tende a aumentar o engajamento dos usuários, favorecendo períodos prolongados de utilização. Considerando que as funções executivas, o controle inibitório e a capacidade de autorregulação ainda se encontram em desenvolvimento durante a infância, a exposição contínua a esses recursos pode dificultar o estabelecimento de limites saudáveis para seu uso e influenciar aspectos do desenvolvimento cognitivo, emocional e comportamental (ARAÚJO, 2023 *apud* ARAÚJO, 2024).

Apesar da crescente presença da inteligência artificial no cotidiano infantil e do aumento das discussões sobre seus impactos, ainda são limitados os estudos que reúnem e sistematizam as evidências acerca de seus efeitos sobre o desenvolvimento psíquico e cerebral das crianças. Diante desse cenário, torna-se relevante ampliar a compreensão dos benefícios, dos riscos e das

implicações decorrentes da utilização dessas tecnologias, contribuindo para o desenvolvimento de práticas educacionais, familiares e profissionais mais conscientes.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, os impactos da inteligência artificial no desenvolvimento psíquico e cerebral de crianças, discutindo seus potenciais benefícios, riscos e implicações para o desenvolvimento infantil.

2.MÉTODO

2.1 Tipo de pesquisa

Este estudo é uma revisão bibliográfica de natureza exploratória e abordagem qualitativa, com o propósito de examinar os possíveis efeitos da inteligência artificial (IA) no desenvolvimento psíquico e cerebral das crianças, levando em conta seus benefícios, riscos e consequências para o crescimento infantil. A opção por essa modalidade de pesquisa é justificada pela demanda de compilar e debater diversas produções acadêmicas ligadas à inteligência artificial, educação, neurodesenvolvimento, desenvolvimento psicológico infantil e neurodireitos.

A revisão da literatura permitiu o contato com diversas perspectivas teóricas e científicas sobre o tema, possibilitando a discussão tanto das oportunidades de uso da IA em ambientes educacionais quanto dos possíveis impactos relacionados à exposição infantil às tecnologias digitais. Além disso, a análise levou em conta elementos ligados à plasticidade cerebral, ao crescimento cognitivo, emocional e social, bem como à preservação da privacidade e da integridade mental das crianças.

2.2 Levantamento bibliográfico

A pesquisa bibliográfica foi conduzida por meio da consulta a trabalhos acadêmicos e documentos acessíveis em plataformas digitais, com ênfase em materiais diretamente ligados ao objeto de estudo. Artigos científicos, livros, capítulos de livros, pesquisas e documentos institucionais que ajudassem a entender a conexão entre inteligência artificial, infância, educação, desenvolvimento psíquico, neurodesenvolvimento e neurodireitos foram levados em consideração.

Entre as produções analisadas, sobressaem-se pesquisas acerca da história e do progresso da inteligência artificial, como as de Barbosa e Bezerra (2020) e Turing (1950); estudos vinculados à inteligência artificial e à educação, como os de Alves et al. (2023), Seike et al. (2023) e Souza e Pereira (2024); trabalhos focados no desenvolvimento infantil e neurociência, como Papalia, Olds e Feldman (2006), Kandel (2014), Costa (2018), Carrazoni (2018) e Polo e Santos (2018); e pesquisas ligadas aos neurodireitos e neurotecnologias, como Ienca e Andorno (2017), Lopes (2022) e Menezes (2025).

Dados de fontes institucionais recentes também foram incluídos, particularmente o estudo TIC Kids Online Brasil, além do relatório Norton Cyber Safety Insights Report 2025: Connected Kids. Esses recursos foram empregados para situar a crescente presença da inteligência artificial no dia a dia de crianças e jovens e fornecer informações atualizadas sobre seus padrões de uso.

2.3 Estratégia de busca e critérios de seleção

A seleção das produções foi realizada por meio da identificação de materiais que possuíam uma relação direta ou complementar com o tema em estudo. Estudos que tratassem de pelo menos um dos seguintes eixos foram priorizados: inteligência artificial e sua evolução histórica; inteligência artificial na educação; desenvolvimento infantil e neurodesenvolvimento; plasticidade cerebral; impactos das tecnologias digitais nos aspectos cognitivos, emocionais e sociais; inclusão educacional mediada por tecnologias; neurotecnologias e neurodireitos; e proteção da infância frente aos avanços tecnológicos.

Para identificar as produções, foram levadas em conta palavras-chave e combinações associadas ao objeto de estudo, como: “inteligência artificial”, “inteligência artificial e crianças”, “inteligência artificial e desenvolvimento infantil”, “desenvolvimento psíquico infantil”, “neurodesenvolvimento infantil”, “inteligência artificial e educação”, “tecnologia e desenvolvimento infantil”, “neurodireitos” e “neurotecnologia”.

Incluíram-se produções em português e publicações em idiomas estrangeiros quando consideradas significativas para a fundamentação teórica da pesquisa, principalmente as vinculadas à história da inteligência artificial e aos neurodireitos. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados materiais que não tivessem uma relação relevante com os objetivos do estudo ou que não acrescentassem à discussão sobre inteligência artificial, infância, desenvolvimento humano, educação ou neurodireitos.

2.4 Análise dos materiais

Depois de selecionar as produções, os materiais passaram por uma leitura exploratória e, em seguida, por uma leitura analítica, com o objetivo de encontrar informações pertinentes à pesquisa. A análise foi conduzida de forma qualitativa e interpretativa, levando em conta as semelhanças, diferenças e contribuições propostas pelos diversos autores.

A estruturação dos conteúdos possibilitou a criação de eixos temáticos para a exposição dos resultados e da discussão. Os principais eixos definidos foram: (a) desenvolvimento e percurso histórico da inteligência artificial; (b) educação infantil e efeitos da inteligência artificial; (c) neurodireitos como ampliação dos direitos humanos em relação à inteligência artificial; e (d) neurodesenvolvimento infantil em face dos efeitos da inteligência artificial.

Com base nesses eixos, foram examinados os possíveis benefícios da IA para o aprendizado e a educação inclusiva, além dos prováveis perigos associados ao uso excessivo de tecnologias digitais, às relações sociais, à atenção, à autonomia, à regulação emocional e ao desenvolvimento cognitivo e socioemocional. Também foram abordadas as especificidades do neurodesenvolvimento infantil, bem como a importância de preservar a privacidade cognitiva e a integridade mental das crianças em face do progresso das neurotecnologias.

2.5 Síntese e interpretação dos resultados

A síntese dos materiais escolhidos foi conduzida de maneira descritiva e interpretativa, com o objetivo de criar conexões entre os diversos campos do conhecimento relacionados ao tema. As informações obtidas foram analisadas para identificar pontos de concordância e discordância sobre os efeitos da inteligência artificial no desenvolvimento infantil.

A análise mostrou que a IA não pode ser vista apenas como um fator de risco nem como um recurso vantajoso para o desenvolvimento infantil. Seus potenciais efeitos estão ligados a fatores como o tipo de tecnologia empregada, o propósito de seu uso, a duração e a regularidade da exposição, a qualidade da mediação feita por adultos, além do contexto social e educacional em que a criança se encontra.

Como se trata de uma revisão bibliográfica exploratória, não foi feita uma avaliação formal de viés nem uma metanálise dos estudos. A principal limitação metodológica diz respeito à produção científica ainda em estágio inicial sobre os efeitos concretos da inteligência artificial no desenvolvimento psíquico e cerebral das crianças, levando em conta a rápida

evolução dessas tecnologias. Assim, os resultados devem ser analisados com base nas evidências disponíveis até o momento, sendo imprescindível a condução de estudos empíricos e longitudinais para aprofundar a compreensão dos impactos da IA em diversas etapas do desenvolvimento infantil.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Evolução e trajetória histórica da inteligência artificial

A história da inteligência artificial (IA) tem início nas décadas de 1940 e 1950, período em que surgiram os primeiros estudos voltados à compreensão dos processos computacionais capazes de simular aspectos do raciocínio humano. Em 1943, Warren McCulloch e Walter Pitts desenvolveram um modelo matemático de neurônio artificial, considerado um dos primeiros marcos da IA por demonstrar que processos lógicos poderiam ser representados computacionalmente por meio de algoritmos.

Durante a Segunda Guerra Mundial, o matemático Alan Turing contribuiu significativamente para o avanço da computação ao participar do desenvolvimento de máquinas capazes de decodificar mensagens criptografadas pelo exército alemão. Posteriormente, em 1950, publicou o artigo *Computing Machinery and Intelligence*, no qual propôs o experimento conhecido como Teste de Turing. O teste consistia em avaliar a capacidade de uma máquina de estabelecer uma comunicação escrita indistinguível da realizada por um ser humano.

Segundo Turing, caso um avaliador não conseguisse diferenciar, em uma proporção significativa das interações, se estava dialogando com uma pessoa ou com uma máquina, esta poderia ser considerada inteligente (Barbosa; Bezerra, 2020). Desde então, a inteligência artificial passou por um intenso processo de evolução, impulsionado pelo avanço da capacidade computacional e pelo desenvolvimento das tecnologias digitais, principalmente pelos quatro pilares das tecnologias⁷.

Seu funcionamento depende da integração de diferentes recursos tecnológicos, como sistemas de coleta de dados por sensores e câmeras, infraestrutura de armazenamento, redes de transmissão de informações e algoritmos capazes de processar grandes volumes de dados, identificar padrões e produzir respostas automatizadas.

⁷ Sendo eles: extração, armazenamento, transmissão e processamento de dados.

Embora frequentemente utilizados como sinônimos, os conceitos de tecnologia e inteligência artificial apresentam diferenças importantes. De acordo com Souza e Pereira (2024), a primeira seria a ciência de projetar máquinas que tornem tarefas complexas mais rápidas e práticas, com o comando de humanos. Já a segunda seria uma réplica do pensamento humano.

A diferença entre a tecnologia e a IA é que as tecnologias são desenvolvidas para replicar aspectos do pensamento humano, já a IA é a ciência da computação focada em criar máquinas e aplicativos que podem ser capazes de realizar tarefas complexas, geralmente comandadas por humanos.

Entre as diferentes classificações da inteligência artificial, destaca-se atualmente a inteligência artificial generativa, modalidade capaz de produzir conteúdos originais, como textos, imagens, áudios, vídeos e códigos computacionais, a partir de comandos fornecidos pelos usuários. Essa tecnologia vem sendo amplamente incorporada em diferentes contextos sociais e educacionais, tornando ferramentas como o ChatGPT exemplos representativos de sua aplicação prática e ampliando as discussões acerca de seus benefícios, limitações e impactos sobre os processos de aprendizagem e desenvolvimento humano (SOUZA, PEREIRA, 2024).

Ademais, a ampla disseminação da inteligência artificial generativa, especialmente em dispositivos utilizados por crianças e adolescentes, ampliou o interesse científico acerca de seus possíveis efeitos sobre o desenvolvimento cognitivo, emocional e social. Assim, compreender sua evolução histórica constitui um passo importante para analisar criticamente as implicações de sua utilização durante a infância.

3.2 Educação infantil e os impactos da inteligência artificial

Na Educação Infantil, a IA vem aparecendo como uma força ambígua; ela vem oferecendo oportunidades para personalizar o ensino, criando ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e que podem atender às necessidades específicas de cada criança; a criação de sistemas inteligentes, como o Learning Analytics (LA), vem pra ajudar a identificar padrões de aprendizagem, monitorar o progresso em tempo real e fornecer atividades ajustadas ao ritmo de desenvolvimento de cada aluno, facilitando intervenções pedagógicas mais precoces e eficazes (ALVES, 2023).

Esses recursos tornam-se particularmente relevantes na Educação Infantil, fase caracterizada por intensa plasticidade cerebral e pelo rápido desenvolvimento das funções cognitivas, linguísticas, motoras e socioemocionais. Quando utilizados de forma planejada e

supervisionada, os sistemas baseados em IA podem contribuir para potencializar experiências de aprendizagem, estimular a curiosidade, favorecer a resolução de problemas e ampliar o acesso a recursos educacionais diversificados (ALVES, 2023).

Outro ponto positivo dessas IAs é o reforço da educação inclusiva. Ferramentas baseadas em IA, como Hand Talk e Enable Viacam, buscam aumentar a inclusão no ensino de crianças com deficiência, transtornos de neurodesenvolvimento ou dificuldades específicas de aprendizagem; utilizando de recursos como o reconhecimento de voz, tradução automática para Libras, síntese de fala, rastreamento ocular e softwares de comunicação alternativos promovendo uma maior autonomia, envolvimento nas atividades escolares e ajudando a diminuir as barreiras de comunicação, acarretando em uma melhora significativa na equidade durante o processo educacional (SOUZA; PEREIRA, 2024).

Reforçando essa realidade, a pesquisa TIC Kids Online Brasil 2025, conduzida pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), revelou que 65% das crianças e adolescentes brasileiros entre 9 e 17 anos utilizam ferramentas de inteligência artificial generativa para estudar, criar conteúdos e buscar informações. Além das finalidades educacionais, parte dos participantes também relatou recorrer a essas tecnologias para conversar e lidar com emoções, evidenciando que a IA vem assumindo funções que ultrapassam o contexto escolar. Esses resultados demonstram que a inteligência artificial já faz parte da rotina infantojuvenil, reforçando a necessidade de práticas de letramento digital e de mediação por familiares e educadores, a fim de promover um uso crítico, ético e seguro dessas ferramentas (CETIC.BR, 2025).

9

No entanto, a literatura também nos mostra que a adoção dessas tecnologias requer muito cuidado, pois o período infanto-juvenil é marcado por grande plasticidade, sendo uma fase do desenvolvimento onde a aprendizagem acontece principalmente por meio de experiências reais, exploração do ambiente, brincadeiras e interações sociais. O uso excessivo de dispositivos digitais pode diminuir as oportunidades essenciais para o desenvolvimento das crianças, afetando a linguagem, criatividade, imaginação, regulação emocional e as habilidades sociais (SEIKE ET AL., 2023, P. 9 APUD SOUZA; PEREIRA, 2024).

Nesse contexto, é fundamental que escolas e famílias promovam práticas de letramento digital desde os primeiros anos de vida, associadas à supervisão contínua das atividades realizadas pelas crianças em ambientes digitais. A mediação ativa dos adultos possibilita a seleção de conteúdos adequados para cada faixa etária, o estabelecimento de limites para o tempo

de exposição às telas e o incentivo à realização de atividades presenciais que favoreçam o desenvolvimento motor, cognitivo, afetivo e social.

Corroborando essa perspectiva, os resultados da TIC Kids Online Brasil convergem com os achados do Relatório Norton Cyber Safety Insights: Connected Kids, onde demonstram que a inteligência artificial já está incorporada ao cotidiano infantil. No Brasil, 67% dos pais relataram que seus filhos utilizam o ChatGPT, enquanto 39% afirmaram que as crianças recorrem à IA em busca de companhia ou apoio emocional.

Além disso, embora 64% dos responsáveis reconheçam os benefícios da inteligência artificial para a aprendizagem e a criatividade, 58% informaram que seus filhos conseguem contornar as restrições estabelecidas para o tempo de tela. Esses achados evidenciam a crescente presença da IA na rotina de crianças e adolescentes e reforçam a necessidade de supervisão e mediação por parte de familiares e educadores, de modo que seus benefícios sejam potencializados sem comprometer o desenvolvimento psíquico, cerebral e social das crianças (NORTON, 2025).

Assim, a inteligência artificial deve ser compreendida como um recurso complementar às práticas pedagógicas, capaz de enriquecer o processo educativo quando utilizada de forma ética, crítica e supervisionada. Entretanto, seu uso não substitui as interações humanas, as brincadeiras, as experiências concretas e os vínculos afetivos, elementos indispensáveis para o desenvolvimento cognitivo, psíquico e socioemocional das crianças (SOUZA; PEREIRA, 2024).

3.3 Neurodireitos como extensão dos direitos humanos diante da inteligência artificial⁸

O debate acerca dos neurodireitos surge como resposta ao acelerado avanço das neurotecnologias, frequentemente associadas à utilização de sistemas de inteligência artificial capazes de coletar, interpretar e processar informações relacionadas ao funcionamento cerebral humano. Diferentemente dos mecanismos tradicionais de armazenamento de dados pessoais, essas tecnologias podem acessar informações extremamente sensíveis, incluindo padrões cognitivos, estados emocionais, preferências, intenções e outros aspectos relacionados à atividade neural. Esse cenário evidencia limitações dos modelos convencionais de proteção da

⁸ Neurodireitos referem-se ao conjunto de direitos humanos destinados a proteger a atividade cerebral, a privacidade mental, a identidade pessoal, a autonomia e a liberdade cognitiva diante do desenvolvimento e da utilização de neurotecnologias.

privacidade, uma vez que os dados neurais representam dimensões profundas da identidade e da autonomia dos indivíduos (IENCA; ANDORNO, 2017).

Diante desse cenário, os neurodireitos nascem para ampliar a proteção legal dos indivíduos dentro dessa nova realidade, buscando oferecer uma maior proteção da privacidade cognitiva de cada indivíduo. Em vista de todo esse avanço; fazendo com que sua criação seja algo de extrema relevância para os dias atuais, garantindo uma liberdade e preservação da identidade pessoal, a integridade mental e o acesso justo às tecnologias de aprimoramento cognitivo, não sendo submetido à manipulação ou à coleta de dados neurais sem um registro livre informado e totalmente transparente (MENEZES, 2025; LOPES, 2022).

A discussão é ainda mais importante no caso das crianças, em razão das particularidades do desenvolvimento infantil e da fragilidade jurídica em relação a proteção delas; nessa fase o cérebro da criança está passando por um intenso processo de maturação, tendo uma alta plasticidade neural e sendo significativamente mais receptivo às influências do ambiente, tornando qualquer tecnologia capaz de monitorar, registrar e refletir pensamentos cognitivos um obstáculo que interfere gradativamente nessa fase do neurodesenvolvimento que também é marcada por diversos estágios de extrema relevância para nossa formação, como a formação da personalidade, desenvolvimento psíquico e o levantamento de questões éticas relacionadas à autonomia (MENEZES, 2025; LOPES, 2022).

11

Sob essa perspectiva, os neurodireitos representam um importante avanço na ampliação das garantias fundamentais na era digital, propondo mecanismos capazes de proteger a esfera cognitiva dos indivíduos contra intervenções indevidas. No caso das crianças, essa proteção torna-se ainda mais necessária em razão da vulnerabilidade inerente ao processo de desenvolvimento cerebral e psicológico.

Dessa forma, torna-se fundamental que pesquisadores, educadores, profissionais da saúde, juristas e formuladores de políticas públicas atuem de forma integrada na elaboração de diretrizes éticas e regulatórias que conciliam inovação tecnológica, proteção da infância e respeito aos direitos humanos. Somente por meio desse equilíbrio será possível promover o uso responsável da inteligência artificial, assegurando que seus benefícios ocorram sem comprometer o desenvolvimento psíquico, cerebral e social das futuras gerações (MENEZES, 2025; LOPES, 2022).

3.4 Neurodesenvolvimento infantil frente aos impactos da inteligência artificial

O neurodesenvolvimento infantil resulta da interação contínua entre fatores biológicos e ambientais, responsáveis por moldar a organização estrutural e funcional do sistema nervoso desde o período gestacional. Aspectos genéticos, condições pré-natais e características do ambiente em que a criança está inserida influenciam diretamente a maturação cerebral, o desenvolvimento cognitivo, emocional e comportamental. Nesse contexto, as neurociências têm desempenhado papel fundamental na compreensão desses processos, especialmente por meio de técnicas de neuroimagem, como a Ressonância Magnética Funcional (fMRI), que permitem investigar o funcionamento cerebral durante diferentes tarefas cognitivas e emocionais (CRESPI; NORO; NÓBILE, 2020).

O desenvolvimento cerebral inicia-se ainda durante a gestação e apresenta maior intensidade nos primeiros anos de vida, período caracterizado por elevada plasticidade neural. Nessa fase, ocorre intensa formação de conexões sinápticas, crescimento dos dendritos⁹, mielinização e reorganização constante dos circuitos neurais em resposta às experiências vivenciadas pela criança. Essas transformações constituem a base para o desenvolvimento da linguagem, da memória, da atenção, das funções executivas, da aprendizagem e da regulação emocional (PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006; COSTA, 2018).

12

A elevada plasticidade cerebral torna a infância um período particularmente sensível à influência dos estímulos ambientais. As interações com familiares, educadores, pares, brincadeiras e experiências concretas favorecem o fortalecimento das conexões neurais mais utilizadas, enquanto circuitos pouco estimulados tendem a ser reorganizados ao longo do desenvolvimento. Dessa forma, o ambiente exerce papel determinante na consolidação das funções cognitivas, emocionais e sociais que acompanharão o indivíduo ao longo da vida.

Corroborando essa perspectiva, a pesquisa *Panorama da Primeira Infância: O que o Brasil sabe, vive e pensa sobre os primeiros seis anos de vida*, realizada pela Fundação Maria Cecília Souto Vidigal em parceria com o Datafolha, reforça a importância da primeira infância para o desenvolvimento cerebral. O estudo revelou que 84% dos brasileiros não reconhecem que os primeiros seis anos de vida correspondem ao período de maior desenvolvimento físico, emocional e de aprendizagem, enquanto apenas 15% identificaram corretamente essa fase como

⁹ Prolongamentos especializados em receber e transportar os estímulos das células sensoriais, dos axônios, e de outros neurônios.

a mais importante para o desenvolvimento humano. Além disso, 42% da população desconhece o significado do termo "primeira infância", evidenciando a necessidade de ampliar a conscientização da sociedade sobre essa etapa do desenvolvimento (FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL; DATAFOLHA, 2025).

O relatório também destaca que cerca de 90% das conexões cerebrais são estabelecidas até os seis anos de idade, com aproximadamente 1 milhão de sinapses sendo formadas por segundo. Esses dados reforçam que as experiências vivenciadas durante esse período exercem influência decisiva sobre o desenvolvimento cognitivo, emocional e social da criança (FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL; DATAFOLHA, 2025).

Assim, os primeiros anos de vida correspondem a um período de intensas transformações estruturais na arquitetura cerebral, impulsionadas pela interação entre fatores biológicos, relações interpessoais e estímulos provenientes do ambiente. À medida que os neurônios estabelecem novas conexões e fortalecem redes neurais frequentemente utilizadas, as informações adquiridas por meio das experiências tornam-se progressivamente mais acessíveis, favorecendo a formação da memória, da aprendizagem e de outras funções cognitivas essenciais ao desenvolvimento infantil.

Já na fase pré-natal, o neurodesenvolvimento é afetado pelas duas condições, interna e externa, nas quais o sujeito está implicado. Tais fatores continuam a modificar a maturação cerebral na primeira infância e também das questões cognitivas que serão base para as etapas vindouras da vida, é nessa fase que há o crescimento da massa cerebral, podendo ela duplicar-se. Esse aumento se dá pela plasticidade cerebral e pelo prolongamento dos dendritos, que geram uma rede de comunicação neural em resposta aos estímulos do ambiente (Costa, 2018).

Assim, a neuroplasticidade permite que o cérebro chegue a cerca de 70% do seu peso total até os três anos de idade. Esse refinamento da troca de informações entre as diversas áreas do cérebro, faz com que o desenvolvimento cerebral seja vigoroso nos três primeiros anos de vida. A capacidade motora dos recém-nascidos ir evoluindo é um dos mais claros exemplos de como o ambiente e os estímulos são modulares na maturação cerebral, uma vez que inicialmente são primitivas e só posteriormente vão progredindo de acordo com a interação da criança com o mundo.

Essa etapa não é, entretanto, atravessada igualmente por todos. Para além do desenvolvimento subjetivo de cada organismo, há também uma desigualdade social extremamente afluída. É mister compreender que nem todas as crianças possuem lares

estruturados, seguros ou estáveis, para alguns esse espaço seguro é a escola. Escancarando a necessidade de implementação e elaboração de políticas públicas para garantir o acesso à educação, para as crianças de zero a três anos. Carrazoni (2018, p. 74) defende que,

O peso dos primeiros cuidados na formação do cérebro é alto e sob o ponto de vista da economia, atender com qualidade esses grupos é um bom negócio para os países. O investimento no pré-natal e na infância trazem benefícios a médio e longo prazos, com redução de gastos com jovens e adultos, com evasão, repetência, violência, justiça criminal entre tantos outros.

Dados os argumentos, esse trabalho de qualidade durante a educação infantil (EI) durante a primeira infância, seria um homogeneizador social de grande valia, já que a parcela mais rica da população tende a colocar seus filhos ainda muito jovens em creches particulares, enquanto a parcela mais pobre fica sujeita ao sistema de ensino público, muitas vezes sem vagas suficientes e enfraquecido (POLO; SANTOS, 2018).

Por fim, diante da crescente inserção da inteligência artificial no cotidiano infantil é preciso se pensar em como essa tecnologia inunda o cérebro com estímulos extremos. Assim, por outro lado, a inteligência artificial tem feito um ótimo papel nos ambientes escolares, proporcionando personalização do ensino para os alunos, tal como com inclusão, ajudando os professores a criarem materiais didáticos e a otimizarem seu tempo.

Dessa forma, os estudos analisados indicam que a inteligência artificial não deve ser compreendida exclusivamente como fator de risco ou de benefício ao desenvolvimento infantil. Seus efeitos dependem das características da tecnologia utilizada, do tempo de exposição, da qualidade da mediação realizada por adultos e do contexto em que ocorre sua utilização. Assim, o uso ético, supervisionado e equilibrado da inteligência artificial mostra-se fundamental para que seus benefícios sejam potencializados sem comprometer o desenvolvimento psíquico, cerebral e social das crianças.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou evidenciar discussões referentes a potenciais impactos, benefícios e implicações do uso da inteligência artificial no desenvolvimento psíquico e cerebral das crianças. A inteligência artificial tem se tornado cada vez mais presente na rotina das crianças, sendo utilizada para auxiliar no processo de aprendizagem ao oferecer métodos personalizados de ensino, capazes de atender às necessidades específicas de cada indivíduo e facilitar intervenções pedagógicas mais eficazes.

Outro ponto importante é o seu papel fundamental no reforço à educação inclusiva, favorecendo a construção de ambientes propícios ao ensino de crianças com deficiência, transtornos do desenvolvimento ou dificuldades específicas de aprendizagem. Em contrapartida, o uso dessas tecnologias suscita preocupações relacionadas ao tempo excessivo de exposição às telas, o que afeta o desenvolvimento de habilidades sociais e pode impactar a atenção, a coordenação motora, a autonomia e o desenvolvimento emocional.

Os estudos analisados indicam que os impactos da inteligência artificial nas crianças não podem ser compreendidos unilateralmente, sendo necessário analisar variáveis como o tipo de tecnologia utilizada, o tempo e a frequência de exposição, a qualidade da mediação exercida por pais e educadores, e o contexto socioeconômico em que a criança está inserida.

Além disso, a discussão sobre os neurodireitos mostrou-se um eixo expressivo dentre as pesquisas realizadas, evidenciando que os avanços das neurotecnologias associadas à inteligência artificial dão acesso a dados extremamente sensíveis, como padrões cognitivos, estados emocionais, preferências, intenções e outros aspectos relacionados à atividade neural, tornando-se necessária a garantia de proteção da privacidade cognitiva e da integridade mental das crianças, público especialmente vulnerável em razão da intensa plasticidade neural característica dessa fase, principalmente quando nos referimos à primeira infância.

15

Os dados mostram que, mesmo com a ajuda da IA no processo pedagógico, as experiências concretas, os vínculos afetivos e as interações humanas seguem sendo insubstituíveis. Conclui-se, portanto, que o uso da inteligência artificial na infância tem potencial significativo para a promoção de métodos pedagógicos mais assertivos e inclusivos, desde que ocorra de forma ética, crítica e supervisionada por adultos.

A ausência de mediação adequada, por outro lado, pode comprometer aspectos centrais do desenvolvimento psíquico, cognitivo e social infantil. Diante dos dados apresentados - sobretudo o desconhecimento de grande parte da população acerca da relevância da primeira infância para o desenvolvimento humano -, entende-se que também se fazem necessárias políticas públicas voltadas à disseminação de informações sobre essa fase, para além das políticas de acesso à educação infantil já discutidas na literatura analisada.

Como limitação deste estudo, destaca-se o caráter exploratório da revisão bibliográfica realizada, baseada em produção acadêmica ainda inicial sobre o tema, dada a rapidez com que essas tecnologias têm evoluído. Sugere-se que pesquisas futuras aprofundem investigações empíricas sobre os efeitos neurocognitivos do uso da IA em diferentes faixas etárias da infância,

bem como estudos voltados à elaboração de diretrizes regulatórias e de neurodireitos aplicáveis especificamente ao público infantil.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn et al. Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023.

ARAÚJO, C. A. de. A inteligência artificial e o desenvolvimento neuropsicológico de crianças e adolescentes. *Self – Revista do Instituto Junguiano de São Paulo*, v. 9, 2024.

BARBOSA, Xênia de Castro; BEZERRA, Ruth Ferreira. Breve introdução à História da Inteligência Artificial. *Jamaxi, UFAC*, v. 4, n. 2, 2020.

CARRAZONI, E. R. Neurociência, Infância e Educação Infantil. *RELAdEi (Revista Latinoamericana de Educación Infantil)*, 7(1), p. 67-77.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR). TIC Kids Online Brasil: 65% das crianças e dos adolescentes usam IA generativa para estudar, criar conteúdo e lidar com emoções. São Paulo: NIC.br, 2025. <https://cetic.br/pt/noticia/tic-kids-online-brasil-65-das-criancas-e-dos-adolescentes-usam-ia-generativa-para-estudar-criar-conteudo-e-lidar-com-emocoes/>

COSTA, J.C. Neurodesenvolvimento e os primeiros anos de vida: genética vs. ambiente. *RELAdEi, Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 7 (1), 52-60. 2018.

16

CIENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life sci-ences, society and policy*. [S, I] v. 13, n. 5, 2017.

KANDEL, E. *Princípios de Neurociências*. Porto Alegre: Artmed, 2014.

LOPES, A. M. D. Neurotecnologia: quando a tecnologia ameaça a dignidade humana. In: LOPES, A. M. D.; PAREDES, F.; PEREIRA JR., A. J.; MAIA, A. P. (Org.). *Neurodireito, neurotecnologias e direitos humanos*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2022.

MENEZES, Joyceane Bezerra de. A proteção da pessoa humana diante das neurotecnologias: autonomia e vulnerabilidade das crianças e adolescentes. *Civilistica.com*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, 2025.

NORTON. Norton Cyber Safety Insights Report 2025: Connected Kids. 2025.

PAPALIA, D.; OLDS, S.; FELDMAN, R. *Desenvolvimento humano*. 8ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

POLO, F. M.; SANTOS, D. Educação infantil: avanços e desafios para o futuro próximo. In: Lent, Roberto; Buchweitz, Augusto; Mota, Mailce B. (Orgs). *Ciência para educação: uma ponte entre dois mundos*. São Paulo: Atheneu, 2018, p. 73-96.

SEIKE, Ana Clara Costa et al. A aplicação de tecnologias de inteligência artificial na educação infantil. In Revista, Ribeirão Preto, v. 15, n. 1, p. 10. 2023.

SOUZA, Caroline Vitória; PEREIRA, Maria Marta do Couto. As tecnologias de inteligência artificial e o desenvolvimento infantil: impactos e possibilidades. Revista Pergaminho, Patos de Minas, v. 14, p. 40-51, 2024.

TURING, Alan. Computing Machinery and Intelligence. Mind, New Series, Vol. 59, No. 236 (Oct., 1950), pp. 433-460. 1950.