Organizadores:
Ana Caroline Ferreira Castanheiras
Lisiane de Oliveira Costa Castro
Wendel Vinícius de Freitas Santos

2026

MULTIDISCIPLINAR

Práticas Interdisciplinares: Um Olhar

Multidisciplinar da Faculdade Edufor

Pascal
Editora

FACULDADE
EDUFOR

ANA CAROLINE FERREIRA CASTANHEIRAS
LISIANE DE OLIVEIRA COSTA CASTRO
WENDEL VINÍCIUS DE FREITAS SANTOS
(Organizadores)

PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES: UM OLHAR MULTIDISCIPLINAR DA FACULDADE EDUFOR

Volume 01

Editora Pascal
2026

2026 - Copyright© da Editora Pascal

Editor Chefe: Prof. Dr. Patrício Moreira de Araújo Filho

Edição e Diagramação: Gláuber Tulio Fonseca Coelho

Edição de Arte: Gláuber Tulio Fonseca Coelho

Bibliotecária: Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Dr. André Leonardo Demaison Medeiros Maia

Dr. Will Ribamar Mendes Almeida

Dr. Saulo José Figueiredo Mendes

Dr. Othon Carvalho Bastos Filho

Dr. Moisés dos Santos Rocha

Drª Rita de Cássia Silva de Oliveira

Dr. Raimundo José Barbosa Brandão

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P912c

Coletânea Práticas interdisciplinares um olhar multidisciplinar da faculdade EDUFOR / Ana Caroline Ferreira Castanheiras, Lisiane de Oliveira Costa Castro e Wendel Vinícius de Freitas Santos. São Luís: Editora Pascal, 2026.

141 f. : il. – (Práticas interdisciplinares um olhar multidisciplinar da faculdade EDUFOR; v. 01)
Formato: PDF
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN: 978-65-6068-233-7D
D.O.I.: 10.5281/zenodo.21642600

1. Interdisciplinariedade. 2. Pesquisa Científica. 3.Ensino Superior. 4. Inovação. 5. Multidisciplinar. I. Castanheiras, Ana Caroline Ferreira. II. Castro, Lisiane de Oliveira Costa. III. Santos, Wendel Vinícius de Freitas. IV. Título.

CDU: 37.001

Elaborada por Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2026

www.editorapascal.com.br

APRESENTAÇÃO DO LIVRO

Esta obra reúne produções científicas desenvolvidas por discentes e docentes da Faculdade Edufor, resultado do esforço coletivo de diferentes cursos de graduação em construir conhecimento a partir do diálogo entre áreas distintas do saber. Ao reunir contribuições da Administração, Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Biomedicina, Educação Física, Farmácia, Fisioterapia, Gestão de Recursos Humanos, Logística, Nutrição, Pedagogia e Serviço Social, o livro propõe um olhar multidisciplinar sobre problemas contemporâneos relevantes para a sociedade maranhense e brasileira.

Cada capítulo representa o resultado de pesquisas bibliográficas e estudos aplicados conduzidos pelos próprios acadêmicos, sob orientação de seus professores, e evidencia o compromisso da instituição com a formação de profissionais capazes de articular teoria e prática em benefício da comunidade. Espera-se que esta coletânea sirva de estímulo à continuidade da produção científica na Faculdade Edufor e de referência para novos estudos interdisciplinares.

Ana Caroline Ferreira Castanheiras

Lisiane de Oliveira Costa Castro

Wendel Vinícius de Freitas Santos
Organizadores

APRESENTAÇÃO DOS ORGANIZADORES



Ana Caroline Ferreira Castanheiras

Graduada em Pedagogia (2004), com especializações em Gestão Escolar e em TEA (Transtorno do Espectro Autista). Mestranda em Educação. Atua na área da Educação Especial como técnica de acompanhamento e possui ampla experiência em todas as áreas da educação, da Educação Infantil ao Ensino Superior. Atualmente é Diretora Executiva da Faculdade Edufor – São Luís e atua também na Prefeitura Municipal de São Luís. Tem expertise em processos avaliativos voltados à autorização, credenciamento e reconhecimento de cursos superiores junto ao MEC, além de vasta experiência na organização de projetos acadêmicos voltados ao desenvolvimento profissional e pessoal de alunos e à formação docente.



Lisiane de Oliveira Costa Castro

Mestra em Educação (UCB, 2012), Especialista em Magistério Superior (UNICEUMA, 2003) e graduada em Serviço Social (UFMA, 1995). Coordenadora Acadêmica dos Cursos Semipresenciais da Faculdade Edufor (São Luís/MA). Docente do Ensino Superior desde 2001, com experiência em Gestão e Coordenação de Cursos, Liderança e Coaching, e Coordenação de Projetos Sociais em Serviço Social e Saúde.



Wendel Vinícius de Freitas Santos

Mestre em Letras – Teoria Literária (UEMA) e doutorando em Estudos de Linguagens (UFMS). Licenciado em Pedagogia (UniCSul) e Letras (UEMA), com especializações em Gestão e Direito Educacional e MBA em Gestão Escolar (USP). Atua na docência e gestão do Ensino Superior nas áreas de Educação e Linguagens, com pesquisas em literatura, linguagem, mediação de leitura e gestão educacional.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....8
INCLUSÃO DIGITAL E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL NO MARANHÃO: IMPACTOS NO ACESSO AOS SERVIÇOS PÚBLICOS
Alice Kelly Mendes Freitas; Marcos Gabriel Gomes Bittencourt; Leonilson Silva Lopes; Katyane Alice Lobo de Almeida

CAPÍTULO 2..... 16
INTEGRAÇÃO DE APIs PARA MICROSSERVIÇOS: UM ESTUDO APLICADO EM UM AVA (AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM)
Allyson Cardozo da Silva; Dennys Charlles Silva Mendonça; Francisco Daniel Moreira; José Davi Silva Damascena Araújo; Marcos Wdson dos Santos Sousa; Natanael Sousa Aragão; Francyane Reis da Silva Eugênio

CAPÍTULO 3..... 24
ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS: DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE APOSTAS BASEADA EM PROBABILIDADE
Kaio Fernandes da Silva; Guilherme Franco Melo; Alexandro Anchieta Cunha Junior; Ana Paula Garcia Diniz; Ritalene Bispo Monteiro; Darwin Gabriel Abrão; Cesar Roberto Carvalho Ferreira Filho; Marcos Matos

CAPÍTULO 4..... 29
Aspectos imunopatológicos da Hanseníase: biomarcadores e implicações diagnósticas e prognósticas na prática biomédica
Afonso Vilar Guimarães Pereira Júnior; Alana da Hora; Alexander Miller Câmara Sousa; Andressa Correa Rodrigues; Bethânia Aparecida Alves Ferreira; Carmen Vitória Silva Meireles; Danielle Amorim Gomes Borges; Elisama Mendes Ferreira; Yuri Nascimento Fróes

CAPÍTULO 5..... 47
LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO JIU JITSU: Principais Regiões Afetadas e Fatores Associados
Caio Ryan Silva Barcelos; Marcus Vinícius Martins Ramos; Hugo Victor Silva Santos

CAPÍTULO 6..... 54
Contribuições da Vigilância Sanitária em saúde para o controle e prevenção da Dengue no Brasil
Alcivanda Carvalho da Silva; Daniele Fonseca Lima; Elaiane Costa Nascimento; Ingrid Patrícia dos Santos Lima; Julyanna Moraes Abreu Silva; Letícia Maria Almeida e Silva; Silvano Siqueira Ferreira; Yuri Nascimento Fróes

CAPÍTULO 7..... 61
Ácido fólico na prevenção de anomalias congênitas extra-neurais: mecanismos biológicos e evidências científicas
Ana Kellen Ferreira Nunes; Camila Cruz Feitosa Silva; Fernanda Diniz Mesquita; Ítalo Bruno Araújo de Macedo; João Goldemberg da Silva Sousa; Letícia Rodrigues Cavalcante; Marcio Rogério Maciel Ferreira; Maria Andréa Pinheiro Dourado; Nizia Ferreira Lima; Leonardo Hesley Ferraz Durans; José Lima Pereira-Filho

CAPÍTULO 8..... 69
TREINAMENTO PRESENCIAL E ONLINE NO DESENVOLVIMENTO DOS COLABORADORES: eficácia e desafios
André Luís Teixeira Carvalho; Laíne Bianca Farias Alves Aguiar; Liana de Castro Silva; Lucy Campos Domingues; Rafaela Pereira Sodré; Rita Conceição Cardoso dos Santos Teles; Tulianny Ramos Costa; Valéria Carolina Cruz Rocha; Veríssimo Barros dos Santos Júnior

CAPÍTULO 9..... 78
GESTÃO DE RISCO, COMPLIANCE E QUALIDADE NAS OPERAÇÕES LOGÍSTICAS: UM ESTUDO NO PORTO DO ITAQUI, SÃO LUÍS - MARANHÃO
Leandro Alves Bastos; Paulo Rogério Soares Lopes; Nayara Carvalho Loura; Marcone Nojosa Maciel; Francisco Henrique Souza Maia; Fabrício Nascimento; Deivid Rosário Ribeiro Santos; Edileide Luz dos Santos; Francimery Fonseca Oliveira dos Santos; Ayrtton Rodrigues Silva; Fernanda Barros Brasil Silva; Lilian Pricila Santos Silva; Taylon Kennedy Sousa da Silva; Prof. Me. Veríssimo Barros dos Santos

CAPÍTULO 10 85
O TELETRABALHO NA LOGÍSTICA: DESAFIOS NO CONTROLE DE JORNADA, CUSTOS, RESPONSABILIDADES E REFLEXOS NOS DIREITOS TRABALHISTAS

Adecivania Alves de Mesquita; Arthur dos Santos Serejo; Emmily Rabesh Pereira Damasceno; Hugo Vinicius Silva Mendonça; Keliane Loura Martins; Maria Jecilene Diniz Lino Bogea; Renato Igo Garcez de Carvalho; Seyliane Letícia Rodrigues Cantanhede; Rafael Fontenele

CAPÍTULO 11 ..... **98**

A influência do álcool no período gestacional e os prejuízos ao desenvolvimento fetal

Suellen dos Santos Alves; Antonia Lucia Ribeiro de Araújo; Antonia de Sousa Cunha; Ana Paula Rodrigues Machado; Elimayra Moraes Neves; Maria Geovane Costa Ribeiro; Aleania Polassa Almeida Pereira; José Lima Pereira-Filho

CAPÍTULO 12 ..... **107**

O LÚDICO COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DE MATEMÁTICA: ARTICULAÇÕES COM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Aislynn Nogueira dos Santos; Ana Karolina Lindoso Gomes Bianca do Nascimento; Hilmanara Tavares da Silva; José Ricardo Costa Miranda Filho; Josane Reis Monteiro Laynne Saraiva dos S. Da Silva; Míriam Oliveira Santos; Ana Caroline Ferreira Castanheiras; José Ribamar Neres Costa

CAPÍTULO 13 ..... **116**

O PORTFÓLIO COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO EM LÍNGUA PORTUGUESA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Adenailde Pereira Garcia Lima; Amanda Câmara Amorim Gomes; Flávia Regina Assunção de Azevedo; Hilmanara Tavares da Silva; Jaqueline Barros Alvares; Juliane dos Santos Martins; Raíra Cristina Ferres Lins; Raquel Barros Álvares Rodrigues; Ana Caroline Ferreira Castanheiras; Wendel Vinícius de Freitas Santos

CAPÍTULO 14 ..... **127**

A DIMENSÃO ÉTICO-MORAL DA VIDA SOCIAL E SEUS REFLEXOS NO PROJETO ÉTICO-POLÍTICO DO SERVIÇO SOCIAL

Lisiane de Oliveira Costa Castro; Maria da Conceição Pereira Ribeiro; Marciele Bezerra Silva; Otacília Perira Barbosa dos Santos; Patrícia dos Santos Cutrim

CAPÍTULO 15 ..... **133**

O uso do aplicativo ABC Autismo na alfabetização de crianças com TEA: uma estratégia de ensino personalizado nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Ariadne Cantanhede Cardoso; Cássia Gabriele Silva dos Santos; Cibelle Sousa Vieira; Elza Maria Conceição Reis; Ilzilene Silva Silveira; Karoline Borges Dos Santos Silva; Poliana Oliveira Bandeira; Sidileia Ferreira Costa; Ana Caroline Ferreira Castanheiras; Prof. Wendel Vinícius de Freitas Santos

1

INCLUSÃO DIGITAL E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL NO MARANHÃO: IMPACTOS NO ACESSO AOS SERVIÇOS PÚBLICOS

DIGITAL INCLUSION AND SOCIAL TRANSFORMATION IN MARANHÃO: IMPACTS ON ACCESS TO PUBLIC SERVICES

Alice Kelly Mendes Freitas; Marcos Gabriel Gomes Bittencourt; Leonilson Silva Lopes
Katyane Alice Lobo de Almeida

Resumo

A transformação digital tem ampliado o acesso aos serviços públicos, porém de forma desigual, especialmente em estados com vulnerabilidades socioeconômicas, como o Maranhão. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os impactos da inclusão digital no acesso aos serviços públicos no estado. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, utilizando revisão bibliográfica, análise documental e dados da PNAD contínua. Os resultados evidenciam que iniciativas como programas de conectividade, letramento digital e digitalização dos serviços públicos têm contribuído para a ampliação do acesso, redução de custos e fortalecimento da cidadania. Entretanto, persistem desafios relacionados à desigualdade regional, limitações econômicas e baixa capacitação tecnológica da população. Conclui-se que a inclusão digital é fundamental para a efetivação do governo digital, sendo necessária a implementação de políticas públicas integradas que garantam não apenas o acesso às tecnologias, mas também sua utilização de forma crítica e inclusiva.

Palavras-chave: Inclusão digital. Serviços públicos. Cidadania. Políticas públicas

Abstract

Digital transformation has expanded access to public services, albeit unevenly, particularly in states facing socioeconomic vulnerabilities, such as Maranhão. In this context, this study aims to analyze the impact of digital inclusion on access to public services in the state. The research is qualitative, exploratory, and descriptive in nature, employing a literature review, document analysis, and data from the Continuous PNAD (National Household Sample Survey). The results show that initiatives such as connectivity programs, digital literacy efforts, and the digitization of public services have contributed to expanded access, cost reductions, and the strengthening of citizenship. However, challenges persist regarding regional inequality, economic constraints, and the population's limited technological proficiency. The study concludes that digital inclusion is fundamental to the realization of digital government, requiring the implementation of integrated public policies that ensure not only access to technologies but also their critical and inclusive use.

Keywords: Digital inclusion. Public services. Citizenship. Public policies.

1. INTRODUÇÃO

A transformação digital tem promovido mudanças significativas na forma como os serviços públicos são ofertados, ampliando a eficiência administrativa e facilitando o acesso da população às políticas públicas. Entretanto, esse processo não ocorre de maneira uniforme, sendo marcado por desigualdades que se intensificam em estados com maiores vulnerabilidades socioeconômicas, como o Maranhão.

Nesse cenário, a exclusão digital configura-se como um dos principais obstáculos à efetivação do governo digital. Conforme destacam Paes e Oliveira (2025) a desigualdade no acesso às tecnologias da informação e comunicação representa um entrave significativo à implementação dos serviços públicos digitais, evidenciando que o acesso desigual às tecnologias compromete a universalização dos serviços públicos digitais.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), indicam que aproximadamente 84% dos domicílios brasileiros possuem acesso à internet. No entanto, esse percentual revela disparidades significativas entre regiões, sendo mais limitado em áreas rurais e em estados com menor desenvolvimento socioeconômico, o que reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à inclusão digital.

Diante desse contexto, o estado do Maranhão tem implementado iniciativas como o programa Maranhão Mais Conectado, o programa Tô Conectado e projetos de inclusão digital voltados a comunidades vulneráveis, com o objetivo de ampliar o acesso da população às tecnologias e aos serviços públicos. Essas

ações evidenciam um esforço governamental para reduzir desigualdades e promover maior inclusão social por meio da transformação digital.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo geral analisar os impactos da inclusão digital no acesso aos serviços públicos no estado do Maranhão. Como objetivos específicos, busca-se compreender o papel da inclusão digital na promoção da cidadania, analisar as políticas públicas de inclusão digital implementadas no estado e identificar os principais desafios e limitações desse processo

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Inclusão Digital: Conceitos e Dimensões

A inclusão digital transcende a mera disponibilização de acesso à infraestrutura tecnológica, configurando-se como um processo multifacetado que visa à democratização do acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e à capacitação para seu uso efetivo e crítico. Conforme destacado por Silva et al. (2005), a inclusão digital possui uma dimensão profundamente humanista, que se manifesta no resgate de valores éticos e sociopolíticos, indo além da perspectiva puramente tecnológica e econômica. Nesse sentido, não basta apenas fornecer conectividade; é imperativo que os indivíduos desenvolvam o letramento digital, ou seja, a capacidade de utilizar as ferramentas digitais de maneira digna e produtiva.

A ausência de letramento digital e o acesso desigual às TICs são fatores que exacerbam as desigualdades sociais. O material de apoio fornecido ressalta que regiões com maior vulnerabilidade social frequentemente apresentam os menores indicadores de habilidades digitais, criando um ambiente propício para a ocorrência de fraudes e golpes online. A inclusão digital, portanto, emerge como um caminho para mitigar esses problemas, promovendo a autonomia e o pensamento crítico dos cidadãos no ambiente digital.

No contexto da sociedade da informação e do conhecimento, a capacidade de buscar, avaliar, usar e criar informações de forma eficaz é crucial para o desenvolvimento pessoal e social. A transformação digital, uma constante no cenário contemporâneo, exige que a inclusão digital seja vista como um fator essencial para o êxito acadêmico e para a participação plena na vida em sociedade.

2.2. Inclusão Digital e o Acesso aos Serviços Públicos: A Construção da Cidadania Digital

A inclusão digital desempenha um papel fundamental na promoção da cidadania, especialmente no que tange ao acesso aos serviços públicos. A efetivação do governo eletrônico depende diretamente da existência de "cidadãos digitais", ou seja, indivíduos capacitados a interagir com as plataformas e serviços governamentais online. A desigualdade no acesso às tecnologias da informação e comunicação representa um entrave significativo à implementação dos serviços públicos digitais, limitando a capacidade dos cidadãos de exercerem seus direitos e acessarem políticas públicas.

O acesso à informação, em suas diversas formas, é um pilar da cidadania. Silva et al. (2005), citando Barreto (1994), categorizam a informação em dois tipos essenciais para a inclusão: a informação utilitária e a informação contextual. A informação utilitária refere-se àquela necessária para suprir necessidades básicas, como saúde, educação e habitação. Já a informação contextual é aquela que garante a permanência e a participação dos indivíduos em seus diversos contextos sociais e profissionais. A inclusão digital, ao facilitar o acesso a esses tipos de informação, fortalece a capacidade dos cidadãos de tomar decisões informadas e de participar ativamente da vida pública.

2.3. Políticas Públicas de Inclusão Digital no Maranhão

O estado do Maranhão tem se empenhado em desenvolver políticas públicas voltadas para a inclusão digital, reconhecendo seu potencial transformador. Dentre as iniciativas destacam-se:

• Projeto Cidadania Digital (UFMA/ANATEL): Uma parceria entre a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), este projeto foca em comunidades quilombolas e pesqueiras dos municípios de Alcântara e Raposa. Seu objetivo é ampliar a autonomia dos moradores no uso seguro e crítico das tecnologias, fortalecer o acesso a serviços públicos digitais e gerar subsídios para a criação de políticas públicas de inclusão digital. As ações incluem oficinas sobre identificação de fraudes digitais, combate à desinformação e uso consciente de redes sociais e aplicativos governamentais.

• Programa Tô Conectado (Governo do Maranhão/Seduc): Considerado o maior programa de inclusão digital em escala estadual do país, o "Tô Conectado" distribuiu dezenas de milhares de tablets a estudantes do Ensino Médio. A iniciativa visa modernizar o ensino, ampliar o acesso às tecnologias digitais e reduzir as desigualdades educacionais em todo o estado, incluindo a expansão para o ensino técnico, como o Instituto Federal do Maranhão (IFMA).

Esses programas demonstram um esforço coordenado para não apenas prover acesso à conectividade, mas também para capacitar a população maranhense, especialmente em áreas vulneráveis, a utilizar as TICs de forma benéfica, promovendo a educação e o acesso a serviços essenciais.

2.4. Desafios e Perspectivas para a Inclusão Digital no Maranhão

Apesar dos avanços, a inclusão digital no Maranhão ainda enfrenta desafios significativos. A desigualdade regional é um obstáculo persistente, com o acesso à internet sendo mais limitado em áreas rurais e em regiões com menor desenvolvimento socioeconômico, conforme dados da PNAD Contínua (IBGE, 2023). A infraestrutura de conectividade, embora em expansão, ainda precisa ser aprimorada para alcançar todas as localidades do estado.

Outro desafio crucial reside na capacitação tecnológica. A simples distribuição de dispositivos ou a oferta de acesso à internet não garante a inclusão digital plena se os usuários não possuírem as habilidades necessárias para utilizar essas ferramentas de forma eficaz e segura. A falta de instrução tecnológica pode, inclusive, expor os indivíduos a riscos como fraudes e desinformação, como apontado pelo Projeto Cidadania Digital.

As políticas públicas de inclusão digital no Maranhão, como o "Tô Conectado" e o "Cidadania Digital", representam passos importantes para superar esses desafios. Ao focar no letramento digital e na distribuição de recursos, essas iniciativas buscam não apenas reduzir a exclusão digital, mas também promover uma transformação social mais ampla, garantindo que a tecnologia seja uma aliada na construção de oportunidades e na efetivação dos direitos sociais para todos os maranhenses.

Para Amorim et al. (2025) as tecnologias digitais vêm transformando profundamente a forma como os indivíduos se relacionam com o conhecimento, com o Estado e com a sociedade. Nesse contexto, a inclusão digital não pode ser compreendida apenas como acesso à internet, mas como um processo de inserção social.

Conforme destacado por Amorim et al. (2025), as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de interação social, acesso à informação e construção do conhecimento. Essa perspectiva evidencia que o domínio das TICs é fundamental para a participação cidadã, especialmente em um cenário de digitalização dos serviços públicos.

Feitosa e Lima (2025) a literatura aponta que a exclusão digital está diretamente relacionada à pobreza e às desigualdades estruturais. No contexto brasileiro, essa realidade se intensifica em estados com menor desenvolvimento socioeconômico, como o Maranhão.

Segundo Feitosa e Lima (2025),

“a exclusão digital constitui um fator que agrava a exclusão social, especialmente entre populações vulneráveis”. (Feitosa e Lima 2025, p. 1)

Os autores destacam que a ausência de acesso às tecnologias limita o exercício de direitos fundamentais, como acesso à educação, saúde e justiça.

Para Paes e Oliveira (2025) a implementação do governo digital no Brasil está diretamente condicionada à inclusão digital da população. A desigualdade no acesso às tecnologias impede que grande parte dos cidadãos usufrua dos serviços públicos digitais.

De acordo com Paes e Oliveira (2025):

"A desigualdade no acesso às tecnologias da informação e comunicação constitui um dos principais obstáculos à adoção de serviços públicos digitais". (Paes e Oliveira, 2025, p. 1)

Os autores identificam três barreiras principais:

limitações econômicas;

baixa alfabetização digital;

desigualdades regionais.

A desigualdade no acesso às tecnologias digitais configura-se como um dos principais entraves à efetivação do governo digital. Nesse sentido, Paes e Oliveira (2025) afirmam que "a desigualdade no acesso às tecnologias da informação e comunicação constitui um dos principais obstáculos à adoção de serviços públicos digitais. Os autores identificam três barreiras centrais: limitações econômicas, baixa alfabetização digital e desigualdades regionais, fatores que se mostram especialmente relevantes no contexto maranhense, marcado por disparidades socioeconômicas e territoriais.

Diante desse cenário, a inclusão digital assume um papel estratégico enquanto política pública voltada à promoção da cidadania. Conforme Pereira et al. (2025), não se trata apenas de ampliar o acesso às tecnologias, mas de garantir condições para que a população utilize esses recursos de forma crítica e participativa. Essa perspectiva é reforçada pelos autores ao afirmarem que "a integração entre educação e tecnologias digitais é fundamental para a democratização do conhecimento e a construção de uma sociedade mais inclusiva" (PEREIRA et al., 2025, p. 40). Assim, evidencia-se que a inclusão digital está intrinsecamente ligada ao fortalecimento das políticas educacionais, responsáveis pelo desenvolvimento das competências necessárias ao uso efetivo das tecnologias.

Entretanto, mesmo com os avanços proporcionados pela digitalização, é importante reconhecer que esse processo pode também gerar novas formas de exclusão. Zeferino et al. (2024) destacam que a falta de acesso e de habilidades digitais impede que parcela significativa da população usufrua dos serviços públicos digitais. Dessa forma, a digitalização dos serviços públicos, quando não acompanhada de políticas inclusivas, tende a aprofundar desigualdades já existentes.

Portanto, a articulação entre inclusão digital, educação e políticas públicas mostra-se essencial para garantir que a transformação digital ocorra de forma equitativa, promovendo o acesso universal aos serviços públicos e contribuindo para a redução das desigualdades sociais.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, por buscar compreender fenômenos sociais a partir de interpretações e análises contextualizadas, sem o predomínio de métodos estatísticos. Quanto aos objetivos, classifica-se como exploratória e descritiva, uma vez que visa aprofundar o conhecimento sobre a inclusão digital e seus impactos no acesso aos serviços públicos, além de descrever as características desse fenômeno no contexto do estado do Maranhão.

O método de abordagem adotado é o indutivo, partindo da análise de situações específicas, como programas de inclusão digital implementados no Maranhão, para a compreensão de fenômenos mais amplos

relacionados à transformação digital e à promoção da cidadania. Esse método possibilita identificar padrões e relações a partir da realidade observada, contribuindo para a construção de interpretações mais abrangentes.

No que se refere aos procedimentos metodológicos, a pesquisa baseia-se na revisão bibliográfica, realizada a partir de artigos científicos, livros e publicações acadêmicas que abordam inclusão digital, políticas públicas, cidadania e transformação digital no setor público, permitindo a construção do referencial teórico. Além disso, foi realizada análise documental de legislações, programas governamentais, relatórios institucionais e documentos oficiais relacionados às políticas de inclusão digital, especialmente no contexto do Maranhão. Complementarmente, foram analisados dados secundários provenientes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD TIC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o objetivo de compreender o cenário de acesso às tecnologias digitais no Brasil e suas desigualdades regionais. Também foram examinadas iniciativas públicas de inclusão digital desenvolvidas no estado, como programas de conectividade e letramento digital, buscando identificar seus impactos no acesso da população aos serviços públicos.

A análise dos dados foi realizada por meio de abordagem interpretativa, com base na análise de conteúdo, permitindo a articulação entre os referenciais teóricos e as evidências empíricas. Essa técnica possibilitou identificar categorias relevantes, como inclusão digital, acesso aos serviços públicos e desigualdades sociais, contribuindo para uma compreensão aprofundada do fenômeno estudado. Por fim, a pesquisa delimita-se à análise das políticas e programas de inclusão digital no estado do Maranhão, considerando seus impactos no acesso aos serviços públicos, sem a pretensão de esgotar a temática, mas de contribuir para o debate acadêmico sobre inclusão digital e transformação social em contextos regionais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estado do Maranhão tem apresentado avanços significativos na implementação de políticas públicas voltadas à inclusão digital, com foco na ampliação da conectividade e no acesso da população aos serviços públicos. Entre as principais iniciativas, destacam-se o programa Maranhão Mais Conectado, voltado à expansão da infraestrutura digital; o programa Tô Conectado, com foco na inclusão digital educacional; o projeto desenvolvido pela UFMA em parceria com a Anatel, que promove o letramento digital em comunidades tradicionais; e os Pontos de Inclusão Digital do Tribunal de Justiça do Maranhão (TJMA), que ampliam o acesso da população à justiça por meio de serviços digitais. Essas ações evidenciam uma estratégia de integração entre tecnologia e políticas públicas, orientada à redução das desigualdades sociais e à ampliação do acesso aos direitos.

Nesse contexto, destaca-se o Projeto Maranhão Verde como uma das experiências mais relevantes no uso da tecnologia para a promoção do acesso à justiça no estado, especialmente em regiões que não possuem presença institucional da Defensoria Pública. Conforme apontam Faria e Lobo (2025, p. 2), “a utilização de salas de atendimento virtual possibilita o acesso à assistência jurídica em municípios onde não há estrutura física da Defensoria Pública”. Esse modelo evidencia o potencial da tecnologia para reduzir barreiras geográficas, promovendo inclusão social e ampliando o acesso aos serviços públicos essenciais.

De maneira geral, os dados analisados indicam que a inclusão digital tem contribuído para a ampliação do acesso aos serviços públicos, a redução de custos e deslocamentos, a melhoria da eficiência administrativa e o fortalecimento da cidadania. No entanto, conforme destacam Paes e Oliveira (2025), a persistência da desigualdade no acesso às tecnologias ainda limita o alcance dessas políticas, impedindo que seus benefícios sejam distribuídos de forma equitativa entre a população.

Além disso, apesar dos avanços observados, o Maranhão ainda enfrenta desafios estruturais significativos no campo da inclusão digital. Dados da PNAD TIC (IBGE, 2023) demonstram que, embora o acesso à internet tenha aumentado nos últimos anos, ainda existem diferenças expressivas entre áreas urbanas e rurais, refletindo desigualdades regionais no acesso à infraestrutura tecnológica. Somam-se a isso fatores

como a baixa escolaridade, que impacta diretamente a capacidade de uso das tecnologias; a limitação de renda, que dificulta o acesso a dispositivos digitais; e a insuficiente capacitação tecnológica, que impede o uso efetivo dos serviços públicos digitais. Nesse sentido, Feitosa e Lima (2025) ressaltam que a exclusão digital pode ampliar a vulnerabilidade social quando não há políticas públicas capazes de promover inclusão efetiva, reforçando a necessidade de estratégias integradas que articulem acesso, formação e uso das tecnologias.

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar os impactos da inclusão digital no acesso aos serviços públicos no estado do Maranhão, considerando o papel das políticas públicas, da tecnologia e das desigualdades sociais nesse processo. A partir da análise realizada, foi possível constatar que a inclusão digital tem se consolidado como um instrumento fundamental para a promoção da cidadania, ao ampliar o acesso da população a serviços essenciais nas áreas de educação, justiça e administração pública.

Os resultados evidenciam que iniciativas como programas de conectividade, letramento digital e digitalização dos serviços públicos têm contribuído significativamente para a redução de barreiras geográficas e institucionais, favorecendo a inclusão social e o fortalecimento do acesso aos direitos. Nesse sentido, confirma-se parcialmente a hipótese de que a ampliação da conectividade e das políticas de inclusão digital melhora o acesso aos serviços públicos. Contudo, também se verificou que tais avanços não são suficientes para eliminar as desigualdades existentes, especialmente em regiões com limitações estruturais e socioeconômicas.

Além disso, observou-se que fatores como baixa renda, escolaridade limitada e insuficiente capacitação tecnológica ainda representam obstáculos relevantes para o uso efetivo das tecnologias digitais pela população. Esses aspectos reforçam a necessidade de políticas públicas integradas, que não se restrinjam à oferta de infraestrutura, mas que contemplem também ações de formação e desenvolvimento de competências digitais.

Dessa forma, conclui-se que a inclusão digital, para além de uma questão tecnológica, deve ser compreendida como uma política pública estratégica, essencial para a promoção da equidade social e para a efetivação do governo digital. Por fim, o estudo contribui para o debate acadêmico ao evidenciar que a transformação digital só será plenamente eficaz quando acompanhada de ações que garantam acesso, uso e apropriação das tecnologias de forma inclusiva, especialmente em contextos regionais marcados por desigualdades, como o Maranhão.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Breno de Oliveira et al. Tecnologias digitais e cidadania. Revista DELos, 2025.

BRAGA, Breno Caetano Amorim. Inclusão digital e mobilidade urbana. São Luís: Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2025.

BRASIL. Ministério das Comunicações. Maranhão supera 70% das escolas públicas conectadas e Brasil avança para universalizar internet na educação até 2026. Brasília, DF, 8 abr. 2026. Disponível em: . Acesso em: 22 abr. 2026.

FARIA, Gil Henrique Mendonça; LOBO, Suzanne Santana. Projeto Maranhão Verde: o uso da tecnologia como ferramenta de ampliação do acesso à justiça. ICMR, 2025.

FEITOSA, Patricia Ferreira Monte; LIMA, Éfren Paulo Porfírio. Pobreza digital como óbice ao exercício dos direitos fundamentais sociais. Revista REGEO, 2025.

MARANHÃO. Decreto de Governo Digital. Maranhão, 2024.

MARANHÃO. Governo do Estado. Maranhão Mais Conectado avança em nova etapa de missão junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento. São Luís, 27 out. 2025. Disponível em: . Acesso em: 22 abr. 2026.

MARANHÃO. Governo do Estado. Tô Conectado consolida maior programa de inclusão digital do Maranhão e transforma a aprendizagem de milhares de estudantes. São Luís, 1 jan. 2026. Disponível em: . Acesso em: 22 abr. 2026.

PEREIRA, Guilherme José et al. Cidadania e inclusão digital: o papel das políticas públicas. Pedagogia em Ação, 2025.

PAES, Wanderson da Silva; OLIVEIRA, Deranor Gomes de. Inclusão digital: um desafio para a implantação do governo digital no Brasil. Revista Observatorio de la Economia Latinoamericana, 2025.

SILVA, H.; JAMBEIRO, O.; LIMA, J.; BRANDÃO, M. A. Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. Ciência da Informação, v. 34, n. 1, p. 27-35, 2005. Disponível em: . Acesso em: 22 abr. 2026.

SOUSA, Antonio Ismael Lopes et al. Sistema Eletrônico de Informações (SEI). 2025.

SOUSA, Karol Jefessom Alves de et al. Servidores públicos como protagonistas da transformação digital. Revista DCS, 2026.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO MARANHÃO. Pontos de Inclusão Digital realizam quase 12 mil atendimentos no Maranhão. São Luís, 26 maio 2025. Disponível em: . Acesso em: 22 abr. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. UFMA e ANATEL lançam projeto de letramento digital para comunidades quilombolas e pesqueiras do Maranhão. São Luís, 16 mar. 2026. Disponível em: . Acesso em: 22 abr. 2026.

ZEFERINO, Morgana Comin et al. Inclusão digital na administração pública. Athenas, 2024.

2

INTEGRAÇÃO DE APIS PARA MICROSSERVIÇOS: UM ESTUDO APLICADO EM UM AVA (AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM)

API INTEGRATION FOR MICROSERVICES: A STUDY APPLIED IN A VLE (VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT)

Allyson Cardozo da Silva; Dennys Charlles Silva Mendonça; Francisco Daniel Moreira
José Davi Silva Damascena Araújo; Marcos Wdson dos Santos Sousa; Natanael Sousa Aragão
Francyane Reis da Silva Eugênio

Resumo

A arquitetura de microsserviços tem se consolidado como uma abordagem eficiente para sistemas distribuídos, permitindo escalabilidade e flexibilidade. Entretanto, essa arquitetura traz desafios relacionados à integração entre serviços. Este artigo analisa os principais padrões de integração de APIs, incluindo comunicação síncrona e assíncrona, uso de API Gateway, mensageria, resiliência, segurança e observabilidade. Como estudo aplicado de caráter conceitual, é apresentado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), demonstrando como esses conceitos poderiam ser utilizados em um fluxo real.

Palavras-chave: Microsserviços; APIs; Integração; Arquitetura de Software; AVA.

Abstract

Microservices architecture has become established as an efficient approach for distributed systems, allowing for scalability and flexibility. However, this architecture presents challenges related to service integration. This article analyzes the main API integration patterns, including synchronous and asynchronous communication, API Gateway usage, messaging, resilience, security, and observability. As an applied conceptual study, a Virtual Learning Environment (VLE) is presented, demonstrating how these concepts could be used in a real-world workflow.

Keywords: Microservices; APIs; Integration; Software Architecture; VLE.

1 INTRODUÇÃO

A arquitetura de microsserviços tem se destacado como uma das principais abordagens para o desenvolvimento de sistemas distribuídos modernos, principalmente devido à necessidade de escalabilidade, flexibilidade e rápida evolução das aplicações. Diferente do modelo monolítico, em que todos os componentes estão concentrados em uma única aplicação, os microsserviços dividem o sistema em serviços independentes, cada um responsável por uma funcionalidade específica. Essa separação facilita a manutenção, a implantação contínua e a escalabilidade individual dos serviços, permitindo que diferentes partes do sistema evoluam de forma mais eficiente.

Entretanto, apesar das vantagens, a arquitetura de microsserviços introduz desafios significativos relacionados à comunicação e integração entre serviços. Como os componentes estão distribuídos em diferentes ambientes e dependem de APIs para troca de informações, problemas como latência, falhas de rede, segurança e monitoramento tornam-se mais frequentes. Nesse contexto, compreender estratégias de integração síncrona e assíncrona, uso de API Gateway, mensageria, observabilidade e padrões de resiliência é essencial para garantir a estabilidade e a confiabilidade do sistema. Assim, este artigo apresenta um estudo conceitual aplicado em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), demonstrando como esses conceitos podem ser utilizados na construção de arquiteturas modernas baseadas em microsserviços.

O objetivo geral deste trabalho é analisar os principais padrões de integração de APIs em arquiteturas de microsserviços, refletindo sobre sua aplicação em um cenário conceitual de Ambiente Virtual de Aprendizagem. Como objetivos específicos, busca-se: (i) caracterizar os modelos de comunicação síncrona e assíncrona entre serviços; (ii) discutir o papel do API Gateway, da mensageria e dos padrões de resiliência, como o Circuit Breaker, na integração de sistemas distribuídos; e (iii) propor, de forma conceitual, uma arquitetura de referência para o AVA que ilustre a aplicação desses padrões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A arquitetura de microsserviços surgiu como uma alternativa às aplicações monolíticas, permitindo dividir sistemas em serviços independentes e especializados. Segundo Fowler e Lewis (2014) e Newman (2015), essa abordagem oferece vantagens como escalabilidade, flexibilidade e facilidade de manutenção.

Entretanto, a distribuição dos serviços aumenta a complexidade da comunicação, tornando as APIs elementos fundamentais para integração entre componentes.

A comunicação entre microsserviços pode ocorrer de forma síncrona, geralmente utilizando REST sobre HTTP, ou de forma assíncrona, através de mensageria e eventos. Conforme Richardson (2018), a comunicação síncrona é indicada para operações que exigem resposta imediata, enquanto a comunicação assíncrona reduz o acoplamento e melhora a escalabilidade. Além disso, o uso de API Gateway centraliza autenticação, roteamento e controle de acesso, contribuindo para maior organização e segurança do sistema.

Em sistemas distribuídos, padrões de resiliência e observabilidade são essenciais para garantir estabilidade. O Circuit Breaker, proposto por Martin Fowler, evita falhas em cascata ao bloquear temporariamente chamadas para serviços indisponíveis. Já práticas de observabilidade, como logs, métricas e tracing distribuído, permitem monitorar o comportamento das aplicações e identificar problemas rapidamente. Dessa forma, a combinação de integração eficiente, segurança e monitoramento contribui para o desenvolvimento de arquiteturas de microsserviços mais robustas e escaláveis.

2.1 Integração síncrona e assíncrona

A comunicação entre microsserviços pode ocorrer de forma síncrona ou assíncrona, dependendo da necessidade do sistema. A comunicação síncrona é baseada no modelo de requisição e resposta, onde um serviço faz uma chamada e aguarda o retorno para continuar o processamento. Esse modelo é amplamente utilizado por sua simplicidade.

No contexto do AVA, a comunicação síncrona é utilizada em operações que exigem resposta imediata. Por exemplo, ao acessar um curso ou iniciar uma avaliação, o sistema precisa retornar as informações rapidamente para o usuário. Nesse caso, o uso de APIs REST é uma solução eficiente. Por outro lado, a comunicação assíncrona permite que os serviços troquem informações sem depender de resposta imediata. No AVA, isso acontece quando um aluno finaliza uma prova. Nesse momento, o sistema publica um evento que será processado posteriormente por outros serviços. Essa abordagem reduz o acoplamento entre os serviços e melhora a escalabilidade do sistema. Conforme destacado por Richardson (2018), “asynchronous messaging helps decouple services and improve system resilience”, reforçando a importância desse modelo em arquiteturas distribuídas.

2.2 Uso de API Gateway

O API Gateway é um dos principais componentes em uma arquitetura de microsserviços. Ele atua como um ponto central de entrada para todas as requisições externas, simplificando a comunicação entre cliente e serviços internos. Isso evita que o cliente precise conhecer a estrutura do sistema. No AVA, o API Gateway recebe todas as requisições do frontend e as encaminha para os serviços apropriados. Além disso, ele é responsável por aplicar políticas de segurança, como autenticação e autorização. Isso garante que apenas usuários autorizados possam acessar determinados recursos. Outro ponto importante é que o API Gateway permite implementar funcionalidades como rate limiting e controle de tráfego. Essas funcionalidades ajudam a proteger o sistema contra sobrecarga e uso indevido, aumentando a estabilidade da aplicação. Apesar de suas vantagens, o API Gateway deve ser implementado com cuidado, pois pode se tornar um ponto único de falha. Por isso, é importante garantir sua alta disponibilidade e escalabilidade dentro da arquitetura.

2.3 Comunicação via REST e mensageria

A comunicação via REST é uma das abordagens mais utilizadas em microsserviços. Baseada no protocolo HTTP, ela segue o modelo de requisição e resposta, sendo ideal para operações que exigem resposta imediata. No AVA, esse modelo é utilizado em diversas interações entre serviços. Por exemplo, ao acessar um curso, o frontend realiza uma requisição ao API Gateway, que encaminha a chamada para o

serviço de cursos. Esse tipo de comunicação é simples e eficiente, mas pode gerar dependência entre os serviços. Já a mensageria permite uma abordagem diferente, baseada em eventos. Nesse modelo, os serviços não se comunicam diretamente, mas por meio de mensagens enviadas a um broker, como Kafka ou RabbitMQ. Isso reduz o acoplamento entre os componentes. No AVA, quando uma avaliação é finalizada, um evento é publicado e consumido por outros serviços, como notificações. Esse modelo segue o conceito de arquitetura orientada a eventos, essencial para sistemas escaláveis. “Event-driven architecture is essential for scalable distributed systems.” (Newman, 2015)

2.4 Problemas comuns em microsserviços

Em sistemas distribuídos, problemas como timeout são bastante comuns. Esse tipo de falha ocorre quando um serviço demora mais do que o esperado para responder, impactando o fluxo da aplicação. No AVA, isso pode afetar diretamente a experiência do usuário. Outro problema relevante é a escalabilidade. Em períodos de alta demanda, como durante avaliações, o sistema precisa suportar um grande número de acessos simultâneos. Isso exige uma arquitetura preparada para crescer de forma eficiente. A resiliência também é um fator crítico, pois falhas são inevitáveis em sistemas distribuídos. Um sistema resiliente deve ser capaz de continuar funcionando mesmo quando alguns de seus componentes apresentam problemas. Esses desafios mostram que a arquitetura de microsserviços exige planejamento cuidadoso. Não basta apenas dividir o sistema, é necessário garantir que ele seja robusto e capaz de lidar com falhas.

2.5 Circuit Breaker e tolerância a falhas

O padrão Circuit Breaker é uma estratégia utilizada para aumentar a resiliência do sistema. Ele atua monitorando chamadas entre serviços e interrompendo temporariamente a comunicação quando falhas são detectadas. Isso evita sobrecarga e falhas em cascata. No AVA, propõe-se que esse padrão seja aplicado nas chamadas críticas realizadas pelo API Gateway. Por exemplo, ao acessar o serviço de cursos, o sistema pode utilizar um Circuit Breaker para evitar múltiplas tentativas em caso de falha. Quando o circuito é aberto, novas chamadas são bloqueadas temporariamente, permitindo que o serviço se recupere.

Após um período, o sistema testa novamente a comunicação para verificar se o serviço voltou a funcionar. Segundo Fowler (2014), “the circuit breaker pattern prevents cascading failures”, reforçando sua importância em arquiteturas distribuídas.

2.6 Segurança em microsserviços

A segurança em microsserviços deve ser tratada de forma abrangente, considerando diferentes níveis da arquitetura. No AVA, o processo de autenticação é realizado pelo Auth Service, que valida os usuários por meio de tokens. O API Gateway atua como uma camada adicional de segurança, garantindo que apenas requisições autorizadas sejam processadas. Isso centraliza o controle de acesso e facilita a aplicação de políticas de segurança.

Além disso, práticas como validação de dados e controle de permissões são essenciais para evitar vulnerabilidades. Cada serviço deve ser responsável por proteger suas próprias operações. No nível de infraestrutura, o uso de redes seguras e controle de acesso entre serviços complementa a segurança.

Essa abordagem em múltiplas camadas é fundamental em sistemas distribuídos.

2.7 Observabilidade

A observabilidade permite monitorar o comportamento do sistema e identificar problemas de forma eficiente. Em microsserviços, isso é essencial devido à complexidade da comunicação entre componentes.

No AVA, propõe-se que a observabilidade seja implementada por meio de logs, métricas e tracing. Esses dados permitiriam acompanhar o fluxo das requisições e identificar possíveis falhas. Por exemplo, ao

analisar o fluxo de finalização de uma prova, seria possível rastrear cada etapa do processo. Isso facilitaria o diagnóstico de problemas e melhoraria a capacidade de resposta da equipe.

Sem observabilidade, torna-se difícil entender o funcionamento do sistema, o que compromete a capacidade de diagnóstico e resposta a falhas em ambientes distribuídos.

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório e qualitativo, com foco nos principais conceitos relacionados à arquitetura de microsserviços e integração de APIs. Para a construção do referencial teórico, foram utilizados livros, artigos científicos, documentações técnicas e materiais disponibilizados por empresas da área de tecnologia. As referências abordam temas como comunicação síncrona e assíncrona, API Gateway, mensageria, resiliência, segurança e observabilidade em sistemas distribuídos.

A pesquisa teve como principal objetivo compreender como ocorre a comunicação entre microsserviços e quais estratégias podem ser aplicadas para garantir maior estabilidade e escalabilidade em aplicações modernas. Para isso, foram analisados conceitos apresentados por autores como Martin Fowler, Sam Newman e Chris Richardson, além de práticas recomendadas pela Amazon Web Services e pela Microsoft. A partir desse levantamento, foi possível identificar padrões amplamente utilizados no desenvolvimento de arquiteturas distribuídas.

Como estudo aplicado, foi utilizado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), representando um cenário real de integração entre múltiplos serviços. A arquitetura proposta foi dividida em microsserviços independentes responsáveis por funcionalidades específicas, como autenticação, gerenciamento de cursos, avaliações, processamento de pagamentos (referente a matrículas e certificações) e envio de notificações. Durante a análise, foram observadas situações em que a comunicação síncrona via REST seria mais adequada, principalmente em operações que exigem resposta imediata, e casos em que a comunicação assíncrona baseada em eventos poderia melhorar o desacoplamento e a escalabilidade do sistema. Além do mais, foram analisados padrões como Circuit Breaker para prevenção de falhas em cascata, autenticação centralizada para controle de acesso e mecanismos de monitoramento utilizando logs, métricas e tracing distribuído. Dessa forma, a metodologia adotada buscou combinar fundamentação teórica e um estudo de caso conceitual, permitindo refletir sobre como diferentes estratégias arquiteturais poderiam contribuir para o desenvolvimento de sistemas mais robustos, resilientes e eficientes. Cabe destacar que o AVA não corresponde a um sistema implementado ou testado empiricamente, mas a um cenário hipotético utilizado como recurso didático para ilustrar a aplicação dos padrões discutidos; por essa razão, os resultados apresentados a seguir têm caráter conceitual e projetivo, não decorrendo de medições, testes de carga ou dados reais de operação.

4 PROPOSTA DE ARQUITETURA E ANÁLISE CONCEITUAL

A arquitetura do AVA combina diferentes padrões para garantir eficiência e escalabilidade.

O uso do API Gateway centraliza o acesso, enquanto os microsserviços são responsáveis por funcionalidades específicas.

A comunicação síncrona via REST é utilizada para operações críticas, enquanto a mensageria permite o processamento assíncrono de eventos.

Essa combinação equilibra desempenho e desacoplamento.

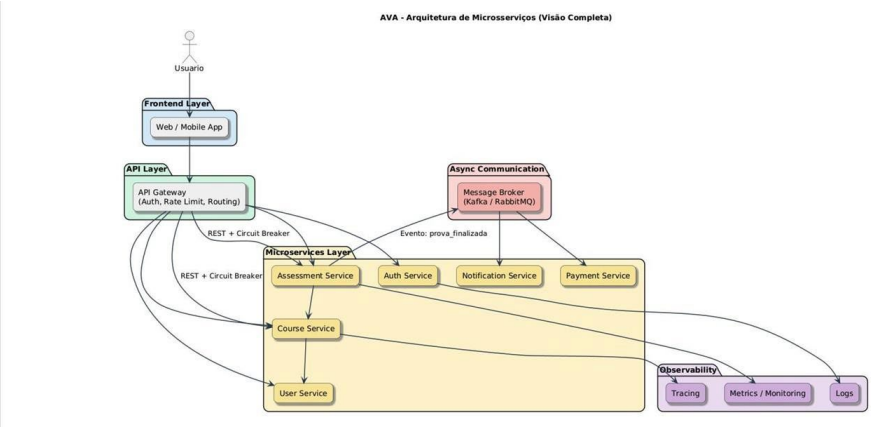


Figura 1. Arquitetura de microsserviços do AVA – diagrama de componentes

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

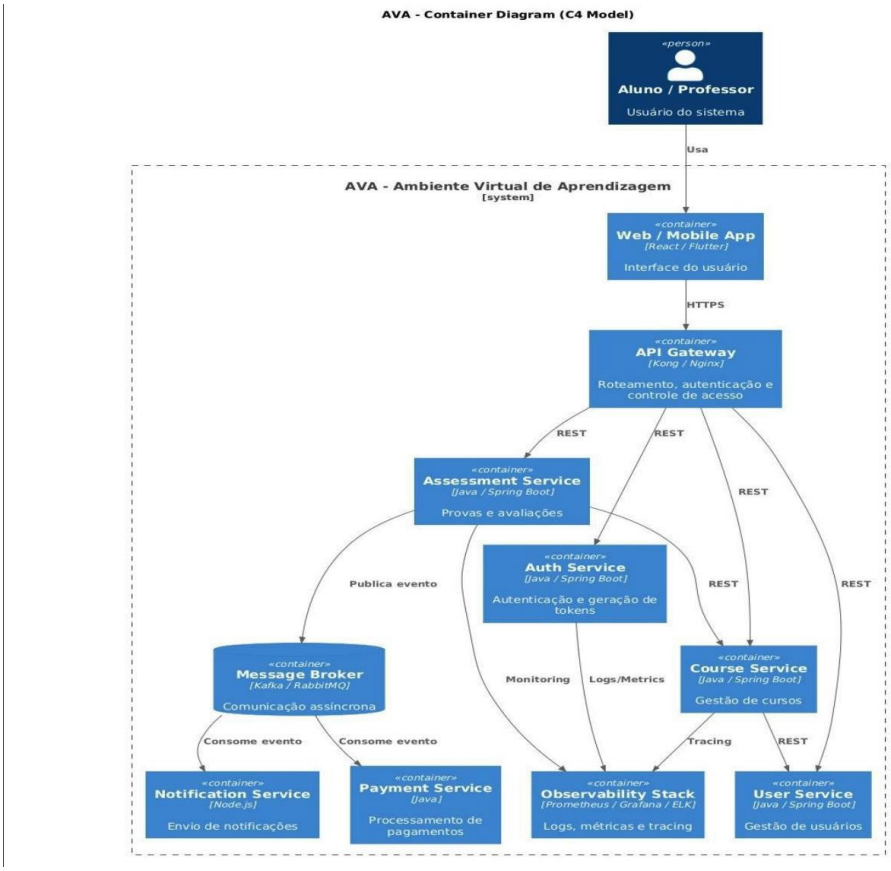


Figura 2. Diagrama de contêineres do AVA – C4 Model

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

A análise da arquitetura proposta para o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) permitiu identificar como a integração entre microsserviços pode contribuir para maior organização, escalabilidade e flexibilidade do sistema. Durante o estudo, foi possível observar que a separação das responsabilidades entre serviços independentes facilitou o entendimento do fluxo da aplicação, principalmente em funcionalidades como autenticação, gerenciamento de cursos, avaliações, pagamentos e notificações. Além disso, o uso do API Gateway centralizou o acesso às APIs, tornando a comunicação mais segura e organizada.

Na análise conceitual do fluxo do AVA, observou-se que a comunicação síncrona via REST tende a ser mais adequada em operações que exigem resposta imediata, como login de usuários e consulta de cursos.

Por outro lado, espera-se que a comunicação assíncrona baseada em eventos apresente maior eficiência em processos que não necessitam retorno instantâneo, como envio de notificações e processamento de ações após a finalização de avaliações. Essa combinação tende a reduzir o acoplamento entre os serviços e aumentar a capacidade de escalabilidade da arquitetura.

Outro aspecto observado na análise foi a importância dos mecanismos de resiliência e observabilidade no funcionamento do sistema distribuído. Conceitualmente, a aplicação do padrão Circuit Breaker tenderia a evitar falhas em cascata em cenários de indisponibilidade entre serviços, enquanto o monitoramento por logs e métricas facilitaria a identificação de gargalos e possíveis falhas de comunicação. Dessa forma, a análise indica que a adoção de boas práticas de integração em microsserviços pode contribuir diretamente para a construção de sistemas mais estáveis, resilientes e preparados para cenários de alta demanda.

5 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante a análise da arquitetura do AVA demonstram que a utilização de microsserviços pode trazer ganhos importantes em escalabilidade, organização e flexibilidade do sistema. Esses resultados estão alinhados com os conceitos apresentados por Newman (2015) e Fowler e Lewis (2014), que defendem a separação de responsabilidades como uma das principais vantagens desse modelo arquitetural. No contexto do AVA, foi possível perceber que dividir funcionalidades em serviços independentes facilitou tanto a manutenção quanto a evolução do sistema, principalmente em funcionalidades críticas como autenticação, avaliações, pagamentos e notificações.

A análise também mostrou que a escolha entre comunicação síncrona e assíncrona depende diretamente da necessidade do fluxo de negócio. Espera-se que operações que exigem resposta imediata apresentem melhores resultados utilizando REST, enquanto processos desacoplados tenderiam a ter maior eficiência com mensageria baseada em eventos. Esse raciocínio está alinhado aos estudos de Chris Richardson sobre arquiteturas orientadas a eventos e redução de acoplamento em sistemas distribuídos. Além disso, considera-se que a combinação dessas abordagens permitiria maior equilíbrio entre desempenho e escalabilidade dentro da arquitetura proposta.

Outro ponto importante identificado foi a relevância da observabilidade e dos mecanismos de tolerância a falhas em ambientes distribuídos. Conceitualmente, a aplicação do padrão Circuit Breaker contribuiria para reduzir impactos causados por falhas temporárias entre serviços, enquanto logs e métricas facilitariam a identificação de problemas no fluxo da aplicação. Essa análise reforça práticas recomendadas pela Amazon Web Services e pela Microsoft, que destacam a observabilidade como elemento essencial para manutenção da confiabilidade em microsserviços.

Por fim, apesar dos benefícios observados, o estudo também evidenciou algumas limitações da arquitetura de microsserviços. A distribuição dos serviços aumenta a complexidade da comunicação, do monitoramento e da segurança da aplicação, exigindo maior cuidado no gerenciamento da infraestrutura. Outras limitações relevantes incluem o custo operacional adicional decorrente da manutenção de múltiplos serviços independentes, os desafios de versionamento e compatibilidade entre APIs à medida que a arquitetura evolui, e a dificuldade de realizar testes de integração e end-to-end em ambientes distribuídos. Além disso, por se tratar de um estudo de natureza conceitual, não foram conduzidos testes empíricos de desempenho, carga ou disponibilidade, o que limita a validação prática das análises apresentadas e deve ser considerado na interpretação dos resultados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar a integração de APIs em arquiteturas de microsserviços, utilizando como estudo aplicado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A partir da pesquisa realizada, foi possível compreender que a arquitetura de microsserviços oferece vantagens importantes para

sistemas distribuídos, principalmente em relação à escalabilidade, flexibilidade e separação de responsabilidades. Além disso, o estudo mostrou que a integração entre serviços é um dos pontos mais críticos desse modelo arquitetural, exigindo estratégias adequadas para garantir estabilidade e bom desempenho.

Durante a análise do AVA, observou-se que a combinação entre comunicação síncrona e assíncrona tenderia a contribuir para um sistema mais eficiente e desacoplado. O uso de REST mostrou-se conceitualmente adequado para operações que necessitam de resposta imediata, enquanto a mensageria baseada em eventos indicou potencial de melhores resultados em fluxos assíncronos e de maior escalabilidade. Também foi possível perceber a importância do API Gateway, dos mecanismos de resiliência, da segurança e da observabilidade para o funcionamento adequado da arquitetura distribuída.

Outro ponto relevante identificado ao longo do estudo foi que, embora os microsserviços tragam diversos benefícios, eles também aumentam a complexidade da aplicação. Problemas relacionados à comunicação entre serviços, monitoramento e tolerância a falhas tornam-se mais frequentes, exigindo planejamento arquitetural e boas práticas de desenvolvimento. Nesse contexto, padrões como Circuit Breaker e ferramentas de observabilidade tornam-se fundamentais para garantir maior confiabilidade ao sistema.

Por fim, conclui-se que a integração eficiente de APIs é essencial para o sucesso de arquiteturas baseadas em microsserviços. O estudo permitiu refletir, de forma conceitual, sobre como diferentes estratégias podem ser utilizadas na construção de sistemas modernos e escaláveis. Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se aprofundar a análise em ambientes reais de produção, incluindo testes de desempenho, segurança e alta disponibilidade, além da utilização de tecnologias de orquestração e computação em nuvem em cenários de grande escala.

REFERÊNCIAS

AMAZON WEB SERVICES. *Implementing Microservices on AWS.* AWS Whitepapers, 2023. Disponível em: https://docs.aws.amazon.com/whitepapers/latest/microservices-on-aws/microservices-on-aws.html. Acesso em: 07 jul. 2026.

BALALAIE, Armin; HEYDARNOORI, Abbas; JAMSHIDI, Pooyan. *Microservices Architecture Enables DevOps: Migration to a Cloud-Native Architecture.* IEEE Software, v. 33, n. 3, p. 42-52, 2016.

FOWLER, Martin. *CircuitBreaker.* martinfowler.com, 2014. Disponível em: https://martinfowler.com/bliki/CircuitBreaker.html. Acesso em: 07 jul. 2026.

FOWLER, Martin; LEWIS, James. *Microservices.* martinfowler.com, 2014. Disponível em: https://martinfowler.com/articles/microservices.html. Acesso em: 07 jul. 2026.

MICROSOFT. *Microservices Architecture Style.* Microsoft Learn, 2023. Disponível em: https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/microservices/. Acesso em: 07 jul. 2026.

NEWMAN, Sam. *Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems.* Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.

RICHARDSON, Chris. *Microservices Patterns: With Examples in Java.* Shelter Island: Manning Publications, 2018.

3

ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS: DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE APOSTAS BASEADA EM PROBABILIDADE

SYSTEMS ANALYSIS AND MODELING: DEVELOPMENT OF A PROBABILITY-BASED BETTING PLATFORM

Kaio Fernandes da Silva; Guilherme Franco Melo; Alexandro Anchieta Cunha Junior
Ana Paula Garcia Diniz; Ritalene Bispo Monteiro; Darwin Gabriel Abrão
Cesar Roberto Carvalho Ferreira Filho; Marcos Matos

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar a análise e a modelagem de um sistema voltado ao desenvolvimento de uma plataforma de apostas baseada em probabilidade. A proposta considera a aplicação de conceitos da Engenharia de Software moderna, com ênfase no uso da UML como linguagem padronizada para representação, visualização e documentação dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema. A modelagem contempla diagramas de Casos de Uso, Classes, Fluxograma de Processos, arquitetura de backend e dashboard de gestão de risco e lucratividade. A partir da identificação dos principais requisitos, como cadastro de usuários, autenticação, entrada em salas, escolha de dados, realização de apostas, controle de tempo, exibição de resultados e segurança conforme a Lei Geral de Proteção de Dados, foi possível estruturar uma solução orientada à organização técnica, à previsibilidade dos processos e à mitigação de riscos. A transição da modelagem UML para uma proposta de implementação utilizando Python e PostgreSQL demonstrou-se eficiente para garantir integridade lógica, controle de dados e alinhamento com boas práticas de segurança da informação.

Palavras-chave: Engenharia de Software, UML, Modelagem de Sistemas, Apostas, Probabilidade.

Abstract

This article aims to present the analysis and modeling of a system focused on the development of a probability-based betting platform. The proposal considers the application of modern Software Engineering concepts, emphasizing the use of UML as a standardized language for representing, visualizing, and documenting the system's functional and non-functional requirements. The modeling includes Use Case diagrams, Class diagrams, Process Flowcharts, backend architecture, and a risk and profitability management dashboard. Based on the identification of the main requirements, such as user registration, authentication, room entry, dice selection, betting, time control, result display, and security according to the Brazilian General Data Protection Law, it was possible to structure a solution focused on technical organization, process predictability, and risk mitigation. The transition from UML modeling to an implementation proposal using Python and PostgreSQL proved to be efficient in ensuring logical integrity, data control, and alignment with good information security practices.

Keywords: Software Engineering, UML, Systems Modeling, Betting, Probability.

1. INTRODUÇÃO

A Engenharia de Software moderna exige o uso de linguagens de modelagem padronizadas, capazes de representar sistemas de forma clara, organizada e compreensível. Nesse contexto, a UML — Unified Modeling Language — foi selecionada como a principal ferramenta para a visualização, especificação e documentação da plataforma proposta neste estudo.

Por meio da UML, torna-se possível converter requisitos de negócio complexos em artefatos técnicos que auxiliam tanto a equipe de desenvolvimento quanto os demais envolvidos no projeto. A utilização de diagramas de Casos de Uso e diagramas de Classes possibilita uma análise ampla do comportamento e da estrutura do sistema, permitindo uma visão holística da plataforma antes da etapa de codificação.

Este artigo apresenta a modelagem de uma plataforma de apostas baseada em probabilidade, considerando requisitos funcionais e não funcionais, aspectos de segurança, controle de dados, arquitetura de backend e gestão de risco. O desenvolvimento conceitual do sistema está alinhado às boas práticas da Engenharia de Software e às diretrizes legais relacionadas à proteção de dados pessoais e à regulamentação de apostas no Brasil.

2. MODELAGEM E LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O levantamento de requisitos é uma etapa essencial no desenvolvimento de sistemas, pois permite compreender as funcionalidades esperadas, os comportamentos do sistema e as restrições que devem ser respeitadas. No caso da plataforma proposta, os requisitos foram organizados em funcionais e não funcionais, com seus respectivos diagramas de análise.

A tabela a seguir apresenta os principais requisitos mapeados para os diagramas correspondentes, garantindo que cada funcionalidade seja formalmente documentada.

ID	Requisito	Tipo	Diagrama de Análise
REQ-01	Cadastro de Usuário	Funcional	Caso de Uso / Classes
REQ-02	Login/Autenticação	Funcional	Caso de Uso / Sequência
REQ-03	Entrada em Salas	Funcional	Caso de Uso / Classes
REQ-04	Escolha de Dado (D6, D8, D10)	Funcional	Caso de Uso / Classes
REQ-05	Realização de Aposta	Funcional	Caso de Uso / Sequência
REQ-06	Controle de Tempo	Funcional	Sequência
REQ-07	Exibição de Resultado	Não Funcional	Caso de Uso / Sequência

3. ANÁLISE COMPORTAMENTAL E ESTRUTURAL (UML)

Diagrama de Casos de Uso (Comportamento)

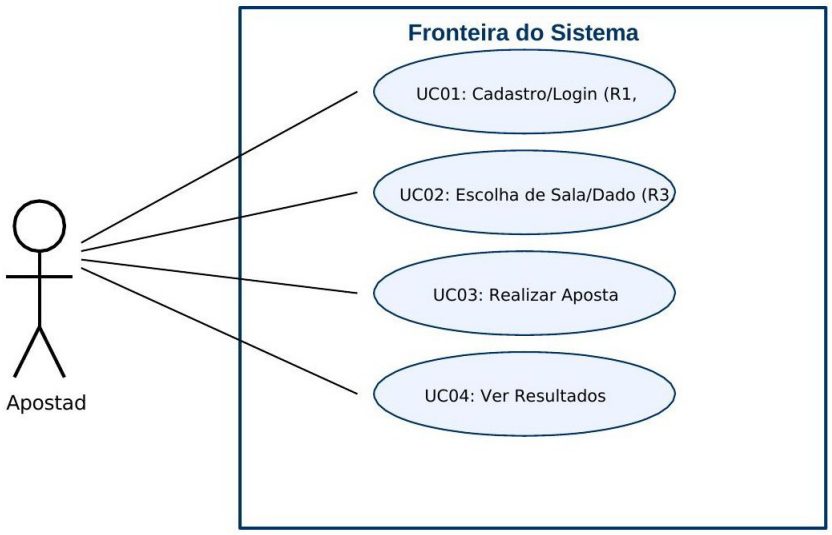


Figura 1: Diagrama de Casos de Uso UML - Fronteiras e Atores

Diagrama de Classes (Estrutura)

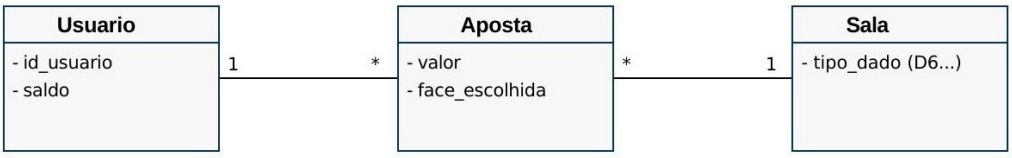


Figura 2: Diagrama de Classes UML - Modelo de Dados Relacional

4. ARQUITETURA GERAL E FLUXO

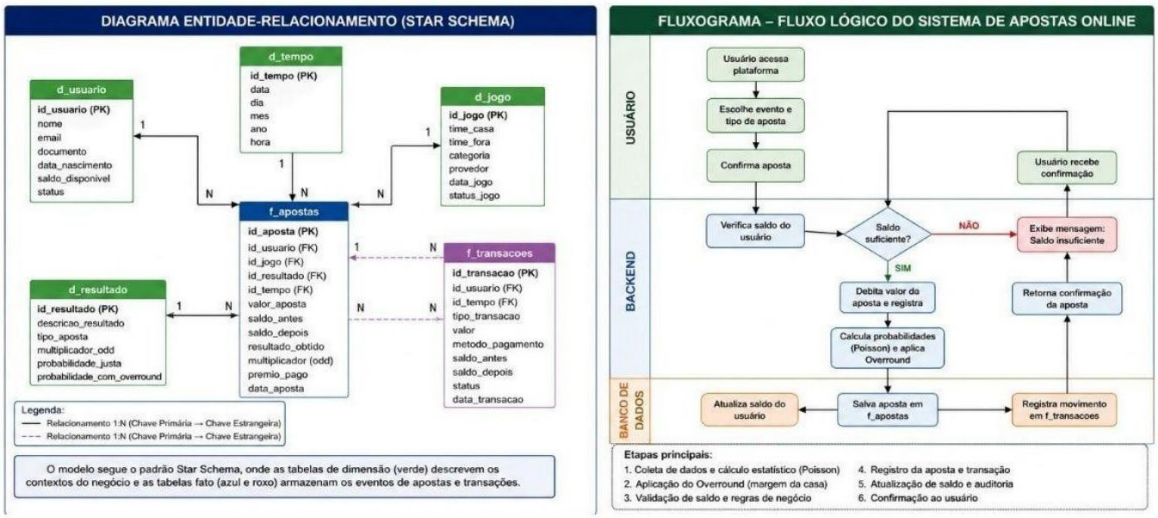


Figura 3: Fluxograma de Processos e Arquitetura do Backend

5. RESULTADOS E INDICADORES (BI)

Dashboard



Figura 4: Dashboard de Gestão de Risco e Lucratividade

Principais Achados

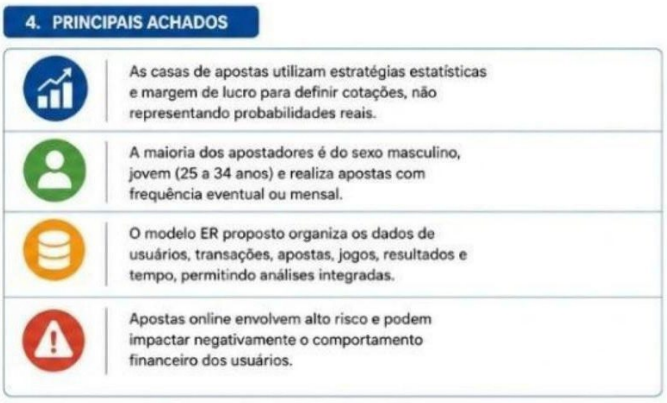


Figura 5: Consolidação dos Achados e Insights Estatísticos

6. CONCLUSÃO

A aplicação de métodos rigorosos de análise de sistemas garantiu a integridade do projeto. A transição da modelagem UML para a implementação em Python/PostgreSQL demonstrou-se eficiente, mitigando riscos de lógica e garantindo a conformidade com as diretrizes de segurança da informação vigentes.

REFERÊNCIAS

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: guia do usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: l13709.htm. Acesso em: 23 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.790, de 29 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre a exploração da loteria de apostas de quota fixa.

Brasília, DF: Presidência da República, 2023.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2014. SCHNEIER, Bruce. **Segurança da informação e criptografia**. São Paulo: Pearson, 2015.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

STALLINGS, William. **Criptografia e segurança de redes**: princípios e práticas. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2015. TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David J. **Redes de computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

4

ASPECTOS IMUNOPATOLÓGICOS DA HANSENÍASE: BIOMARCADORES E IMPLICAÇÕES DIAGNÓSTICAS E PROGNÓSTICAS NA PRÁTICA BIOMÉDICA

Immunopathological aspects of Leprosy: biomarkers and diagnostic and prognostic implications in biomedical practice

Afonso Vilar Guimarães Pereira Júnior; Alana da Hora; Alexander Miller Câmara Sousa; Andressa Correa Rodrigues
Bethânia Aparecida Alves Ferreira; Carmen Vitória Silva Meireles; Danielle Amorim Gomes Borges
Elisama Mendes Ferreira; Yuri Nascimento Fróes

Resumo

A Hanseníase permanece como uma doença infecciosa negligenciada de elevada relevância para a saúde pública mundial. Em 2024, o Brasil registrou 22.129 novos casos, correspondendo a uma taxa de detecção de 10,41 casos por 100 mil habitantes, mantendo-se como o segundo país com maior número de casos no mundo e evidenciando a persistência da transmissão ativa, especialmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo revisar os principais aspectos imunopatológicos da Hanseníase e suas implicações diagnósticas e prognósticas na prática biomédica. Foi realizada uma revisão integrativa com busca sistematizada na base PubMed, utilizando descritores relacionados à Hanseníase, imunologia e biomarcadores. Foram incluídos artigos publicados nos últimos dez anos, disponíveis na íntegra, que abordassem mecanismos imunológicos, biomarcadores e resposta do hospedeiro frente à infecção por *Mycobacterium leprae*. Os estudos demonstraram que a resposta imunológica celular exerce papel determinante na evolução clínica da doença, sendo o predomínio da resposta Th1 associado ao maior controle bacilar, enquanto respostas Th2 e regulatórias favorecem formas multibacilares. Biomarcadores como IFN-γ, TNF-α, IL-10, CXCL10, anticorpos anti-PGL-1, perfis de células linfoides inatas e métodos moleculares, como a qPCR para RLEP, apresentaram potencial para complementar os métodos tradicionais de classificação, contribuindo para o diagnóstico precoce, avaliação prognóstica e monitoramento terapêutico. Conclui-se que a incorporação desses biomarcadores pode aprimorar a classificação clínico-imunopatológica da Hanseníase e favorecer estratégias diagnósticas e terapêuticas mais precisas e individualizadas.

Palavras-chave: Hanseníase, Imunopatologia, Diagnóstico.

Abstract

Leprosy remains a neglected infectious disease of high relevance to global public health. In 2024, Brazil registered 22,129 new cases, corresponding to a detection rate of 10.41 cases per 100 thousand inhabitants, remaining the second country with the highest number of cases in the world and evidencing the persistence of active transmission, especially in the North, Northeast, and Midwest regions. In this context, the present study aimed to review the main immunopathological aspects of leprosy and its diagnostic and prognostic implications in biomedical practice. An integrative review was carried out with a systematized search in the PubMed database, using descriptors related to leprosy, immunology, and biomarkers. Articles published in the last ten years, available in full, that addressed immunological mechanisms, biomarkers, and host response to *Mycobacterium leprae* infection were included. The studies showed that the cellular immune response plays a decisive role in the clinical evolution of the disease, with the predominance of the Th1 response being associated with greater bacillary control, while Th2 and regulatory responses favor multibacillary forms. Biomarkers such as IFN-γ, TNF-α, IL-10, CXCL10, anti-PGL-1 antibodies, innate lymphoid cell profiles, and molecular methods, such as qPCR for RLEP, showed potential to complement traditional classification methods, contributing to early diagnosis, prognostic evaluation, and therapeutic monitoring. It is concluded that the incorporation of these biomarkers can improve the clinical-immunopathological classification of leprosy and favor more accurate and individualized diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: Leprosy, immunopathology, diagnosis.

1. INTRODUÇÃO

A Hanseníase permanece como uma das doenças infecciosas negligenciadas de maior relevância para a saúde pública mundial, especialmente em países de baixa e média renda . Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 182.815 mil casos prevalentes e cerca de 175 mil novos casos foram

notificados mundialmente em 2023, demonstrando que a transmissão da doença permanece ativa em diversas regiões endêmicas .

O Brasil ocupa, de forma consistente, a segunda posição mundial em número de casos novos de Hanseníase, ficando atrás apenas da Índia . No Brasil, a Hanseníase permanece como importante problema de saúde pública, mantendo o país entre aqueles com maior carga da doença no mundo. Segundo o boletim epidemiológico do Ministério da Saúde (MS) de 2026, entre 2015 e 2024 foram notificados 301.485 casos de Hanseníase, dos quais 238.204 (79,0%) corresponderam a casos novos .

Conforme o mesmo boletim epidemiológico, apenas em 2024 foram registrados 22.129 casos novos, com taxa de detecção de 10,41 casos por 100 mil habitantes, classificando o país como de alta endemicidade. As regiões Centro-Oeste e Norte continuam apresentando as maiores taxas de detecção, destacando-se Mato Grosso (121,83 por 100 mil habitantes) e Tocantins (57,76 por 100 mil habitantes).

Embora tenha ocorrido redução da ocorrência em menores de 15 anos (921 casos; taxa de 2,19 por 100 mil habitantes), observou-se aumento proporcional de casos em indivíduos com 60 anos ou mais, além da predominância de casos entre pessoas autodeclaradas pretas e pardas (72,0%), evidenciando a estreita relação entre a Hanseníase e os determinantes sociais da saúde .

Esses indicadores reforçam a necessidade do diagnóstico precoce, da vigilância ativa dos contatos e da incorporação de métodos laboratoriais cada vez mais sensíveis para reduzir incapacidades físicas e interromper a cadeia de transmissão .

A Hanseníase é uma doença infectocontagiosa crônica causada pelo *Mycobacterium leprae*, bacilo intracelular responsável pelo desenvolvimento da enfermidade . Apesar dos avanços no controle da doença, no Brasil ainda é uma nação que representa um grande problema de saúde pública devido a casos não diagnosticados.

A fisiopatologia da Hanseníase está relacionada à infecção pelo *M. leprae*, uma bactéria que tem predileção pela pele e nervos periféricos, podendo levar a uma série de incapacidades físicas sendo transmitida pelas vias aéreas superiores por meio de contato próximo e prolongado com pessoas contaminadas sem tratamento .

Após a infecção, o bacilo apresenta tropismo por macrófagos e células de Schwann, promovendo lesões neurais progressivas. No entanto, a doença se desenvolve dependendo da resposta imunológica do hospedeiro . Desta forma a Hanseníase está relacionada ao perfil imunológico individual.

O tratamento da Hanseníase é feito pela poliquimioterapia (PQT), disponibilizado pelo SUS e para ter acesso ao tratamento é necessário procurar uma Unidade Básica de Saúde (UBS) . Atualmente não existe uma vacina específica para a prevenção da Hanseníase, no entanto, a BCG (Bacilo de Calmette-Guérin), utilizada para prevenir a tuberculose, também oferece proteção parcial contra a Hanseníase, especialmente em contatos próximos de pessoas infectadas . Apesar desta proteção, a BCG não garante a imunidade completa.

Neste trabalho, os termos "tuberculoide" e "lepromatosa" referem-se à classificação imunopatológica de Ridley-Jopling, enquanto "paucibacilar" e "multibacilar" correspondem à classificação operacional preconizada pela OMS para fins terapêuticos.

A classificação da OMS é mais objetiva e simples para o tratamento em relação a de Ridley-Jopling, ela utiliza uma avaliação clínica e laboratorial por baciloscopia, mas não determina a resposta imunológica da doença, entretanto, em alguns casos, a utilização da classificação da OMS pode superestimar pacientes multibacilares, mas ainda é a que mais se relaciona com a de Ridley-Jopling em comparação com outros métodos, como Madrid e NBAA .

Embora a classificação de Ridley-Jopling permaneça como referência para a caracterização clínico-imunopatológica da Hanseníase, sua aplicação baseia-se na integração de achados clínicos, baciloscópicos e histopatológicos, inferindo indiretamente o perfil da resposta imunológica do hospedeiro, sem a mensuração direta de marcadores imunológicos .

Nesse contexto, a identificação de biomarcadores relacionados à resposta celular, como citocinas, quimiocinas, anticorpos específicos, populações de células linfoides e marcadores moleculares, representam uma importante perspectiva para complementar a classificação tradicional.

A caracterização objetiva de perfis imunológicos associados às respostas Th1, Th2 e regulatórias pode aumentar a precisão na definição das formas clínicas, auxiliar na identificação precoce de estados de transição entre os diferentes polos do espectro da doença, predizer reações hansênicas e contribuir para decisões terapêuticas mais individualizadas.

Dessa forma, os avanços em imunologia translacional não propõem substituir a classificação de Ridley-Jopling, mas aprimorá-la por meio da incorporação de biomarcadores capazes de refletir, de forma mais específica, a dinâmica da resposta imunológica frente à infecção por *M. leprae*.

Diante deste contexto, o estudo dos aspectos imunopatológicos da Hanseníase torna-se essencial para o aperfeiçoamento do diagnóstico da doença. Assim, este artigo de revisão integrativa tem como objetivo analisar os principais mecanismos imunopatológicos envolvidos na Hanseníase e suas implicações na prática biomédica.

2. METODOLOGIA

Esta revisão integrativa com busca sistematizada da literatura foi desenvolvida utilizando buscas nas bases PubMed para responder a seguinte pergunta “Quais são os principais aspectos imunopatológicos da Hanseníase e suas implicações diagnósticas e prognósticas na prática biomédica?” Para isso, foi utilizado os descritores em inglês combinados com operadores booleanos “((*Leprosy*) AND (*immunopathology*)) AND (*diagnosis*)” .

Foram incluídos artigos publicados nos últimos dez anos, disponíveis integralmente, redigidos em português, inglês ou espanhol, e que abordassem aspectos imunopatológicos da Hanseníase com relevância para o diagnóstico ou prognóstico clínico. Excluíram-se publicações não científicas ou estudos que não apresentassem discussões imunológicas aplicáveis à prática biomédica.

A seleção dos estudos foi realizada em três etapas: triagem por títulos, leitura de resumos e análise completa dos textos elegíveis. Os achados foram sintetizados de forma descritiva e organizados em quadro, com foco na identificação de marcadores imunológicos, vias patogênicas relevantes e implicações diagnósticas. Os artigos incluídos foram avaliados por dois revisores independentes.

Como estratégia complementar para avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados, foi utilizado o instrumento *JBI Critical Appraisal Checklist for Systematic Reviews and Research Syntheses*, desenvolvido pelo Joanna Briggs Institute (JBI) (Tabela 1) .

A ferramenta foi empregada de forma adaptada, considerando a diversidade metodológica dos artigos incluídos nesta revisão, que contemplaram estudos observacionais, experimentais, clínicos, revisões de literatura, revisão sistemática e editorial. Por se tratar de uma revisão baseada em resultados secundários, esta pesquisa dispensa submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

3. RESULTADOS

Esta revisão de literatura teve como resultado 17 artigos com diferentes naturezas de pesquisa, no qual foram selecionados 11 artigos que discutiam sobre os aspectos imunopatológicos da Hanseníase. A avaliação metodológica dos estudos foi realizada por meio do instrumento JBI, composto por 11 critérios relacionados à qualidade metodológica, rigor científico e consistência dos resultados apresentados (Tabela 1).

Para cada critério atendido foi atribuído um ponto, sendo posteriormente calculado o percentual de adequação de cada estudo. Os artigos foram classificados como de baixo risco de viés quando apresentaram percentual ≥ 70%, risco moderado de viés quando apresentaram percentual entre 50% e 69%, e alto risco de viés quando obtiveram percentual inferior a 50%.

O Quadro 1 descreve a síntese dos resultados dos artigos selecionados com ênfase dos principais achados imunopatológicos relacionados à Hanseníase, e como estes podem auxiliar no diagnóstico na prática biomédica e perspectivas futuras para detecção precoce, formulação de novos medicamentos a partir da imunopatogênese e aprimoramento do diagnóstico utilizando os critérios de Ridley-Jopling. Para uma melhor compreensão dos marcadores imunológicos, genes e células envolvidas na resposta imunológica, foi desenvolvido o Quadro 2.

A polarização da resposta imunológica entre os perfis Th1 e Th2 representa um dos principais determinantes da evolução clínica da Hanseníase . Nas formas paucibacilares, predomina a resposta Th1, caracterizada pela produção de citocinas pró-inflamatórias, como IFN-γ e TNF-α, que promovem a ativação de macrófagos e aumentam sua capacidade de eliminar *M. leprae* .

Em contraste, nas formas multibacilares observa-se predominância da resposta Th2 e de mecanismos imunorregulatórios, com maior produção de IL-10, que reduz a ativação macrofágica e favorece a persistência do bacilo . Além das citocinas, quimiocinas como CXCL10 participam do recrutamento de linfócitos T para o sítio da infecção, enquanto anticorpos anti-PGL-1 refletem maior carga bacilar, sendo úteis como biomarcadores auxiliares no diagnóstico e monitoramento da doença . Paralelamente, populações de células linfoides inatas (ILCs), especialmente ILC1, ILC2 e ILC3, vêm sendo investigadas por sua participação na modulação precoce da resposta imunológica, influenciando a polarização dos perfis celulares e a evolução clínica da infecção .

Títulos	Natureza do artigo	Resultados obtidos	Citação
Avaliação do número de cópias de RLEP em biópsias de pele de pacientes com Hanseníase: correlações com níveis de citocinas e anticorpos Anti-PGL-1 pré e pós-tratamento	Estudo observacional	Estudo prospectivo observacional com 92 pacientes com Hanseníase avaliou o número de cópias do gene RLEP, que constitui um marcador molecular de carga bacilar por qPCR e sua correlação com anti-PGL-1, IFN-γ e IL-4 antes e após o tratamento. O RLEP foi detectado em 89,5% dos casos tuberculoides e 100% dos lepromatosos, com número de cópias significativamente maior no espectro lepromatoso (p<0,001) e correlação com o índice bacteriano. Houve redução significativa de RLEP nos que responderam a infecção (p=0,002). Anti-PGL-1 e IFN-γ foram	(Joshi et al., 2026)

		maiores nos pacientes que nos controles, com redução significativa pós-tratamento (p=0,009 e p<0,001, respectivamente). A IL-4 não diferiu entre grupos, mas reduziu após tratamento (p<0,001). A qPCR-RLEP mostrou utilidade no diagnóstico e monitoramento terapêutico.	
A imunologia de outras micobactérias: M. ulcerans, M. leprae	Revisão de literatura narrativa	Micobactérias patogênicas, como M. leprae e M. ulcerans, são bacilos intracelulares com crescimento ótimo a 30–33°C, justificando o tropismo cutâneo e a cronicidade. M. leprae infecta macrófagos e células de Schwann, e o espectro clínico da Hanseníase depende da resposta imunológica do hospedeiro: Th1 (IFN-γ e TNF-α) associa-se ao controle bacilar e às formas tuberculoides, enquanto Th2 (IL-4 e IL-10) favorece as formas lepromatosas. Clinicamente, observam-se lesões cutâneas hipoestésicas e neuropatia periférica. A classificação de Ridley-Jopling reflete carga bacilar e perfil imunológico. O tratamento baseia-se na poliquimioterapia, e a BCG confere proteção parcial.	(Röltgen et al., 2020)
A via do interferon tipo I é aumentada nas lesões cutâneas e no sangue de pacientes com lepra multibacilar com eritema nodoso leproso	Estudo experimental e translacional, com análises in vivo e in vitro	A Hanseníase pode apresentar um episódio inflamatório agudo conhecido como Eritema Nodoso Hansênico (ENH), que é o principal responsável pelos danos teciduais observados durante o processo de infecção causada pelo M. leprae. Após diversas pesquisas realizadas com pacientes, incluindo testes e análises de amostras de sangue, observou-se que, durante a administração da talidomida, medicamento	

		escolhido para o tratamento do ENH, houve redução nos níveis de RNA e de proteínas de alguns genes avaliados, tanto na pele quanto no sangue. De acordo com os achados da pesquisa, sugere-se que o envolvimento da via PDC/interferon tipo I na patogênese do ENH e das respostas hansênicas tipo II. Portanto, se abre novas possibilidades para a identificação de biomarcadores diagnósticos. Além disso, destaca-se a necessidade de novos alvos terapêuticos para um melhor manejo desse processo reacional.	
Caracterização imunohistoquímica da população de macrófagos M4 em lesões cutâneas de Hanseníase	Estudo original observacional analítico	Foram analisadas 33 amostras de lesões cutâneas de pacientes com Hanseníase (18 TT - forma tuberculoide e 15 LL - forma lepromatosa) a fim de entender o possível papel dos macrófagos M4 usando imunohistoquímica. Os resultados da análise mostraram que o subtipo M4 tem papel imunossupressor, contribuindo para maior proliferação dos bacilos por ação microbicida ineficiente dos M4, levando a formação de mais lesões, como conferido na forma Lepromatosa (LL) indicando uma possível mediação na resposta imunológica dessa forma clínica. Os macrófagos M4 apresentaram baixa expressão de CD163, sugerindo alterações no perfil funcional dessas células e possível redução da capacidade de eliminação do bacilo.	
Editorial: O papel dos biomarcadores na imunopatologia e diagnóstico de	Editorial	O editorial destacou sobre as reações hansênicas ligadas à resposta imunológica do hospedeiro	

exacerbações imunes na lepra - novas fronteiras para o manejo dessa doença negligenciada		ao patógeno. Também discutiram sobre a relevância que os biomarcadores possuem na imunopatologia e na capacidade do diagnóstico precoce. Considerando ser uma doença negligenciada, a pesquisa aponta a necessidade de um avanço científico para a melhoria do tratamento clínico de pacientes.	
ILCs duplamente positivos IL-17AIFN-γCCR6 contribuem para a imunopatologia da lepra lepromatosa	Artigo original de pesquisa (estudo experimental)	Investiga as células linfoide inatas (Innate Lymphoid Cells) que são as ILCs na Hanseníase e tenta entender como elas fazem parte da janela imunológica da forma borderline tuberculoide (BT) e da forma lepromatosa (LL). As células ILC1 e ILC3 protegem a Hanseníase, enquanto a ILC2 contribui para a piora da doença. Na forma BT, predomina uma resposta imunológica celular mais eficiente, favorecendo o controle da multiplicação bacilar. Em contraste, na forma LL, observa-se predominância de uma resposta imunorregulatória e humoral, permitindo maior proliferação do M. leprae e progressão da doença.	
Níveis de fatores inibidores de migração de macrófagos séricos em pacientes com lepra com eritema nodoso leproso	Estudo clínico transversal	Os pacientes com ENH apresentaram níveis séricos significativamente elevados de Fator Inibitório da Migração de Macrófagos (MIF) quando comparados ao grupo controle ($p<0,05$). Entretanto, não houve correlação estatisticamente significativa entre os níveis de MIF e a gravidade ou frequência do ENH. Os achados sugerem que o MIF participa da resposta inflamatória sistêmica do ENH, podendo atuar como biomarcador inflamatório, embora sem valor preditivo definido.	

O papel do CXCL10 como biomarcador para a resposta imunológica entre pacientes com lepra: uma revisão sistemática da literatura	Revisão sistemática	Esta revisão sistemática avaliou o papel da CXCL10 como possível biomarcador no diagnóstico da Hanseníase e no acompanhamento do tratamento. O CXCL10 está associado à resposta IFN-γ, recrutamento de linfócitos T e formas paucibacilares. Foram analisados 20 estudos, totalizando 2.525 amostras, seguindo as diretrizes PRISMA 2020. Os resultados indicam que a CXCL10 apresenta níveis elevados em pacientes com Hanseníase, principalmente nos casos com reação tipo 1, e tende a diminuir após a poliquimioterapia, sugerindo utilidade no monitoramento terapêutico. Apesar do potencial diagnóstico, especialmente quando associada a outros biomarcadores, os achados foram heterogêneos, sendo necessários mais estudos para confirmar sua aplicação clínica.	
Reações à Hanseníase: Novos conhecimentos sobre fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e prevenção	Revisão de literatura narrativa	Esta revisão discutiu as reações hansênicas reconhecidas que podem ser do Tipo 1 (reação reversa mais associada à imunidade celular e reação inflamatória intensa) e Tipo 2 ENH, associada à produção de anticorpos e mecanismos imunológicos sistêmicos. Também avaliou a fisiopatologia e imunopatogênese das reações, o diagnóstico através dos sinais e sintomas e o tratamento com poliquimioterapia (PQT) para inibir o crescimento de M. leprae. ou M. lepromatosis. Os pesquisadores ratificaram a importância da utilização de biomarcadores imunológicos no acompanhamento da doença, assim como o	

		desenvolvimento de novos medicamentos para o tratamento de ENH.	
Reações de lepra mostram aumento da atividade das células Th17 e redução dos Tregs de FOXP3+, com diminuição concomitante do TGF-β e aumento da IL-6	Estudo clínico observacional	O estudo demonstrou que pacientes com reações hansênicas (RR e ENH) apresentam aumento significativo de células Th17 (IL-17A, IL-17F, IL-21, IL-23) e maior ativação de pSTAT3+, associado à redução das células T reguladoras FOXP3+. Observou-se também diminuição de TGF-β e aumento de IL-6, indicando desequilíbrio entre resposta inflamatória (Th17) e regulação imunológica (Treg), contribuindo para a imunopatologia das reações.	
Utilidade diagnóstica da Reação em Cadeia da Polimerase multiplex em pacientes com suspeita clínica de lepra neurítica pura por meio da identificação de Mycobacterium leprae em amostras de biópsia de pele e swabs nasais	Artigo original de pesquisa	O artigo retrata a dificuldade de diagnosticar M. leprae devido à falta de ferramentas diagnósticas simples e confiáveis. Aborda que o uso da PCR multiplex (mPCR), que tem como objetivo detectar o DNA do M. leprae em amostras menos invasivas, como biópsia da pele e swab nasal. Um total de 30 pacientes clinicamente suspeitos e não tratados com Hanseníase Neurítica Pura (HNP) foram recrutados para o estudo. A HNP é uma forma da Hanseníase que acomete principalmente os nervos periféricos, sem lesões cutâneas evidentes, o que dificulta o diagnóstico clínico e reforça a importância de métodos moleculares mais sensíveis.	

Quadro 1. Resultados de cada artigo selecionado
Fonte: Autores (2026)

Biomarcador	Principal função imunológica	Influência na Hanseníase	Estudos da revisão
IFN-γ	Citocina pró-inflamatória produzida por linfócitos Th1 e células NK. Ativa macrófagos e aumenta a atividade microbicida	Associado às formas TT e BT, favorecendo baixa carga bacilar e melhor controle da infecção.	(Prakoeswa et al., 2024; Röltgen et al., 2020)

	contra Mycobacterium leprae.		
TNF-α	Citocina pró-inflamatória que atua em conjunto com IFN-γ na ativação macrofágica, formação de granulomas e recrutamento celular.	Favorece o controle bacilar, porém níveis elevados podem contribuir para dano neural e reações hansênicas.	(Prakoeswa et al., 2024; Röltgen et al., 2020)
IL-10	Citocina anti-inflamatória produzida por células T regulatórias, macrófagos e linfócitos Th2. Reduz a ativação macrofágica e a produção de citocinas pró-inflamatórias.	Predomina nas formas multibacilares BL e LL, favorecendo a persistência do bacilo e a progressão clínica da doença.	(Prakoeswa et al., 2024; Röltgen et al., 2020)
CXCL10	Quimiocina induzida por IFN-γ responsável pelo recrutamento de linfócitos T e células NK para o sítio da infecção.	Associada à resposta Th1, sendo considerada um biomarcador promissor para diagnóstico precoce, atividade inflamatória e monitoramento terapêutico.	(Prakoeswa et al., 2024; Röltgen et al., 2020)
Anticorpos anti-PGL-1	Anticorpos dirigidos ao glicolipídeo fenólico-1 da parede celular de M. leprae. Refletem principalmente a resposta humoral e a carga bacilar.	Mais frequentes nas formas multibacilares, sendo úteis como biomarcadores auxiliares do diagnóstico, da carga bacilar e do acompanhamento de contatos.	(Joshi et al., 2026)
RLEP	Elemento repetitivo específico do DNA de M. leprae, detectado por qPCR para identificação molecular do bacilo.	Elevada sensibilidade para detecção precoce da infecção, inclusive em pacientes paucibacilares e em formas neurais, complementando os métodos diagnósticos convencionais.	(Joshi et al., 2026)
Interferons tipo I	Citocinas envolvidas na modulação da resposta imune inata e adaptativa.	Associados principalmente às reações hansênicas, especialmente ao eritema nodoso hansênico, com potencial prognóstico.	(Rosa et al., 2022)
ILC1, ILC2 e ILC3	Células linfoides inatas que participam da modulação precoce da resposta imune e influenciam a polarização Th1/Th2.	ILC1 e ILC3 estão relacionadas à resposta protetora, enquanto alterações no perfil das ILCs, especialmente ILC2, podem favorecer formas multibacilares e a progressão da doença.	(Saini et al., 2025a)
Macrófagos M4 ($CD68^{+}/MMP7^{+}$)	Subpopulação macrofágica com perfil inflamatório distinto, relacionada à resposta imune e ao remodelamento tecidual.	Associados à resposta inflamatória nas formas lepromatosas e à evolução clínica da doença, representando um potencial marcador prognóstico.	(De Sousa et al., 2018)

Quadro 2. Relação dos biomarcadores imunológicos relacionados a Hanseníase
Legenda: TT: tuberculoide; BT: borderline tuberculoide; BL: borderline lepromatosa; LL: lepromatosa; IFN-γ: interferon gama; TNF-α: fator de necrose tumoral alfa; IL-10: interleucina-10; CXCL10: C-X-C motif chemokine ligand 10; PGL-1: glicolipídeo fenólico-1; RLEP: repetitive element de Mycobacterium leprae; ILCs: células linfoides inatas
Fonte: Autores (2026)

Autores	Natureza do estudo	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	%	Classificação
Joshi et al., 2026	Estudo observacional prospectivo	S	S	S	S	S	S	S	NC	S	S	S	91	Baixo risco
Röltgen et al., 2020	Revisão narrativa	S	S	S	S	NC	NC	S	NC	S	S	S	73	Baixo risco
Rosa et al., 2022	Estudo experimental e translacional	S	S	S	S	S	NC	S	NC	S	S	S	82	Baixo risco
De Sousa et al., 2018	Estudo observacional analítico	S	S	S	S	S	NC	S	NC	S	S	S	82	Baixo risco
Antas; Santos, 2022b	Editorial	S	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	S	NC	NC	27	Alto risco
Saini et al., 2025a	Estudo experimental	S	S	S	S	S	NC	S	NC	S	S	S	82	Baixo risco
Bansal et al., 2018	Estudo clínico transversal	S	S	S	S	S	NC	S	NC	S	S	S	82	Baixo risco
Prakoeswa et al., 2024	Revisão sistemática	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100	Baixo risco
Mehta et al., 2025	Revisão narrativa	S	S	S	S	NC	NC	S	NC	S	S	S	73	Baixo risco
Saini et al., 2016	Estudo clínico observacional	S	S	S	S	S	NC	S	NC	S	S	S	82	Baixo risco
Pathak et al., 2024	Artigo original de pesquisa	S	S	S	S	S	NC	S	NC	S	S	S	82	Baixo risco

Tabela 1. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos segundo o instrumento JBI Critical Appraisal Checklist for Systematic Reviews and Research Syntheses
Legenda: S = Sim; N = Não; NC = Não está claro
Fonte: Autores (2026)

Observou-se predominância de estudos classificados como baixo risco de viés, indicando adequada consistência metodológica das evidências incluídas. Apenas o editorial apresentou classificação de alto risco, característica inerente ao seu delineamento e à ausência de metodologia sistematizada para obtenção dos resultados.

Os estudos demonstram que a Hanseníase apresenta dois perfis imunológicos distintos: um perfil Th1, associado à resposta celular efetiva, com aumento de linfócitos T, ativação de macrófagos e maior produção de citocinas pró-inflamatórias, como IFN-γ e TNF-α, relacionado à menor carga bacilar, e um perfil Th2, caracterizado pela predominância da resposta humoral, maior produção de anticorpos e citocinas regulatórias, associado à elevada carga bacilar. Esses achados reforçam o potencial de biomarcadores celulares e moleculares no aprimoramento do diagnóstico e da classificação clínica da doença.

4. DISCUSSÕES

A análise dos artigos incluídos nesta revisão demonstrou predomínio de estudos observacionais, clínicos e experimentais, enquanto revisões de literatura foram menos frequentes. Essa distribuição evidencia que, embora haja avanços importantes na investigação dos mecanismos imunopatológicos da Hanseníase, ainda existem lacunas relacionadas à integração desses achados com suas implicações diagnósticas e prognósticas .

Nesse contexto, os resultados desta revisão contribuem para ampliar a compreensão dos principais mecanismos imunológicos envolvidos na doença e de seus desdobramentos clínicos, fornecendo subsídios para futuras pesquisas e para o aprimoramento da prática biomédica.

Os resultados dos estudos experimentais trouxeram abordagens específicas sobre quimiocinas, citocinas, células do sistema imunológico, genes e outros biomarcadores. Além dos biomarcadores, destacaram-se estudos que utilizaram a biologia molecular como ferramenta complementar no diagnóstico da Hanseníase, especialmente em casos em que as lesões na pele não são visíveis . Nestes tipos de caso, a utilização da mPCR para detecção do *M. leprae* torna-se essencial como método diagnóstico.

Em relação aos mecanismos imunopatológicos, a Hanseníase apresenta dois perfis clássicos de resposta imunológica, a resposta Th1 e Th2. O perfil Th1 está associado a uma resposta celular mais eficiente, com produção de citocinas como IFN-γ e TNF-α, contribuindo para o controle da infecção e sendo mais comum nas formas tuberculoide ou paucibacilar .

O perfil Th2 está relacionado à resposta humoral, com maior produção de anticorpos e maior carga bacilar, sendo característico das formas mais graves da doença, lepromatosa ou multibacilar, conforme a classificação, respectivamente, de Ridley-Jopling e a OMS .

Além desses mecanismos clássicos, os estudos também evidenciaram novos fatores envolvidos na imunopatogênese, como o aumento das células Th17 e a redução das células Treg, gerando um desequilíbrio que favorece a inflamação, especialmente durante as reações hansênicas . Também foram observadas a participação do interferon tipo I, das células linfoides inatas e de subtipos específicos de macrófagos, ampliando a compreensão sobre a evolução da doença .

Se observou uma diferença clara no perfil imunológico entre as formas clínicas da Hanseníase. As formas tuberculoides apresentam uma resposta imunológica mais eficiente, com menor carga bacilar, enquanto as formas lepromatosas demonstram uma resposta mais limitada, permitindo maior multiplicação do microrganismo . Além disso, durante as reações hansênicas, ocorrem alterações importantes no sistema

imunológico, com aumento da inflamação, o que pode resultar em danos aos tecidos e aos nervos periféricos .

Entre os principais marcadores imunológicos identificados, destacam-se citocinas como IL-6, IL-17, IL-21, TGF-β e IFN-γ, além do MIF e da quimiocina CXCL10 . Esses marcadores estão relacionados tanto à ativação quanto à regulação da resposta imunológica, influenciando diretamente a progressão da doença. A detecção do DNA do bacilo por PCR, especialmente por meio do gene RLEP, também se mostrou relevante, apresentando alta sensibilidade e utilidade tanto no diagnóstico quanto no acompanhamento do tratamento.

Na prática biomédica, esses achados têm grande importância, principalmente no diagnóstico e monitoramento da Hanseníase. Técnicas como a mPCR possibilitam a detecção precoce do *M. leprae*, inclusive em formas clínicas de difícil identificação (formas paucibacilares) e na Hanseníase Neurítica Pura (HNP), que não possui uma classificação específica de Ridley-Jopling .

Análises de citocinas e outros biomarcadores, portanto, podem auxiliar no acompanhamento da evolução da doença e na identificação de reações hansênicas . Nesse contexto, destaca-se o papel de biomédicos e pesquisadores na interpretação dos exames laboratoriais e na integração dos resultados com a avaliação clínica para um tratamento mais eficiente.

Apesar dos avanços, ainda existem limitações importantes. Muitos dos biomarcadores descritos ainda não são amplamente utilizados na rotina, seja por questões de custo, falta de padronização ou necessidade de mais estudos. Além disso, ainda não há um marcador único capaz de prever com precisão a evolução da doença ou aparecimento de reações.

Como perspectiva futura, destaca-se a necessidade de identificar biomarcadores mais específicos e confiáveis, além da possibilidade de combinar diferentes marcadores para melhorar o diagnóstico e prognóstico. Também há potencial para o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas baseadas na modulação da resposta imunológica.

Embora os avanços no entendimento dos aspectos imunopatológicos da Hanseníase sejam significativos, ainda há espaço para novas pesquisas, especialmente voltadas à aplicação prática desses conhecimentos no diagnóstico e no acompanhamento dos pacientes .

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão evidenciou que a resposta imunológica do hospedeiro exerce papel determinante na evolução clínica da Hanseníase, influenciando a carga bacilar, as manifestações clínicas e o prognóstico da doença. Embora a classificação de Ridley-Jopling permaneça como referência para a caracterização clínico-imunopatológica, ela infere o perfil imunológico a partir de achados clínicos, baciloscópicos e histopatológicos, sem mensurar diretamente biomarcadores da resposta imunológica.

Nesse contexto, marcadores como IFN-γ, IL-10, CXCL10, MIF, anticorpos anti-PGL-1 e métodos moleculares, como a qPCR para detecção do gene RLEP, demonstram potencial para complementar os métodos diagnósticos tradicionais, favorecendo uma classificação mais precisa e individualizada. Entretanto, muitos desses biomarcadores ainda apresentam aplicação restrita à pesquisa, sendo necessários estudos adicionais para padronizar sua utilização e validar sua incorporação à prática clínica.

O avanço no conhecimento da imunopatogênese da Hanseníase poderá contribuir para o aprimoramento do diagnóstico precoce, contribuindo para caracterizar com maior precisão o perfil imunológico e a carga bacilar da doença.
REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AGUDELO HIGUITA, Nelson Iván; AVANZI, Charlotte; HENAO-MARTÍNEZ, Andrés F.; HONAP, Tanvi P.; BENDERA, Neema; FRANCO-PAREDES, Carlos; YOTSU, Rie R.; RAKOTOARISAONA, Mendrika; MANIMOZHI, Natarajan; SPENCER, John S. Leprosy. The Lancet, v. 407, n. 10530, p. 805-819, 21 fev. 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01963-4. Disponível em: https://www.thelancet.com/action/showFullText?pii=S0140673625019634. Acesso em: 25 jun. 2026.

ANTAS, Paulo R.Z.; SANTOS, Dilvani O. Editorial: the role of biomarkers in the immunopathology and diagnosis of immune exacerbations in leprosy - new frontiers to manage this neglected disease. Frontiers in Medicine, v. 9, 25 mar. 2022a. DOI: https://doi.org/10.3389/FMED.2022.878781. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35402438/. Acesso em: 25 jun. 2026.

ANTAS, Paulo R.Z.; SANTOS, Dilvani O. Editorial: the role of biomarkers in the immunopathology and diagnosis of immune exacerbations in leprosy - new frontiers to manage this neglected disease. Frontiers in Medicine, v. 9, p. 878781, 25 mar. 2022b. DOI: https://doi.org/10.3389/FMED.2022.878781. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8989726/. Acesso em: 27 jun. 2026.

AROMATARIS, Edoardo; LOCKWOOD, Craig; PORRITT, Kylie; PILLA, Bianca; JORDAN, Zoe. JBI manual for evidence synthesis. Adelaide: JBI, 2024.

BANSAL, Frainey; NARANG, Tarun; DOGRA, Sunil; VINAY, Keshavamurthy; CHHABRA, Seema. Serum macrophage migration inhibitory factor levels in leprosy patients with erythema nodosum leprosum. Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology, v. 84, n. 5, p. 573-577, 1 set. 2018. DOI: https://doi.org/10.4103/IJDVL.IJDVL_591_16. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28656911/. Acesso em: 27 jun. 2026.

CHATTERJEE, Sayanti; SANTRA, Pragya; PAUL, Riddhi; BANERJEE, Asesh; GUPTA, Prabuddha. Leprosy in India: challenges, advances and the path to eradication. Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, v. 120, n. 2, p. 87-94, 2 fev. 2026. DOI: https://doi.org/10.1093/TRSTMH/TRAF107. Disponível em: https://dx.doi.org/10.1093/trstmh/traf107. Acesso em: 25 jun. 2026.

DE SOUSA, Jorge Rodrigues; LUCENA NETO, Francisco Dias; SOTTO, Mirian Nacagami; QUARESMA, Juarez Antonio Simões. Immunohistochemical characterization of the M4 macrophage population in leprosy skin lesions. BMC Infectious Diseases, v. 18, n. 1, 15 nov. 2018. DOI: https://doi.org/10.1186/S12879-018-3478-X. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30442123/. Acesso em: 27 jun. 2026.

JOSHI, Rashmi P.; SAIKIA, Uma Nahar; NARANG, Tarun; GOPAL MADAKSHIRA, Manoj; SAIKIA, Biman; DOGRA, Sunil; SINGH, Itu; RADOTRA, Bishan Dass. Assessment of RLEP copy number in leprosy patient skin biopsies: correlations with cytokine and anti-PGL-1 antibody levels pre- and post-treatment. The American Journal of Dermatopathology, v. 48, n. 1, p. 11-20, 1 jan. 2026. DOI: https://doi.org/10.1097/DAD.0000000000003161. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41128716/. Acesso em: 27 jun. 2026.

MEHTA, Hitaishi; JAIN, Sejal; NARANG, Tarun; CHHABRA, Seema; DOGRA, Sunil. Leprosy reactions: new knowledge on pathophysiology, diagnosis, treatment and prevention. Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology, v. 91, n. 4, p. 470-481, 1 jul. 2025. DOI: https://doi.org/10.25259/IJDVL_915_2024. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39912169/. Acesso em: 27 jun. 2026.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Boletim epidemiológico da hanseníase no Brasil. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da hanseníase. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026.

OKAFOR, Chika N.; REWANE, Ayesan; MOMODU, Ifeanyi I. Bacillus Calmette Guerin. In: Clinical tuberculosis: diagnosis and treatment. [S.l.]: [s.n.], 2023. p. 390-390. DOI: https://doi.org/10.5005/jp/books/12549_33. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538185/. Acesso em: 25 jun. 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Hanseníase - OPAS/OMS. Disponível em: https://www.paho.org/pt/topicos/hanseniase. Acesso em: 25 jun. 2026.

PATHAK, Vinay Kumar; SHARMA, Apoorva; SHARMA, Ayush; SINGH, Itu; KAUR, Manjot; NARANG, Tarun; CHATTERJEE, Debajyoti; PANDEY, Pragati; MODI, Manish; DOGRA, Sunil; CHHABRA, Seema. Diagnostic utility of multiplex polymerase chain reaction in patients of clinically suspected pure neuritic leprosy by identifying Mycobacterium leprae in skin biopsy samples and nasal swabs. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 111, n. 3, p. 554-559, 1 set. 2024. DOI: https://doi.org/10.4269/AJTMH.23-0777. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38981466/. Acesso em: 27 jun. 2026.

PRAKOESWA, Flora Ramona Sigit; HANINGTYAS, Nabila; DEWI, Listiana Masyita; HANDOKO, Ellen Josephine; AZENTA, Moch Tabriz; ILYAS, Muhana Fawwazy. The role of CXCL10 as a biomarker for immunological response among patients with leprosy: a systematic literature review. PeerJ, v. 12, n. 4, p. e17170, 2024. DOI: https://doi.org/10.7717/PEERJ.17170/SUPP-2. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11000641/. Acesso em: 27 jun. 2026.

RODRIGUES JÚNIOR, Ismael Alves; GRESTA, Letícia Trivellato; NOVIELLO, Maria de Lourdes Meirelles; CARTELLE, Christiane Teixeira; LYON, Sandra; ARANTES, Rosa Maria Esteves. Leprosy classification methods: a comparative study in a referral center in Brazil. International Journal of Infectious Diseases, v. 45, p. 118-122, 1 abr. 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijid.2016.02.018. Acesso em: 27 jun. 2026.

RÖLTGEN, Katharina; PLUSCHKE, Gerd; SPENCER, John Stewart; BRENNAN, Patrick Joseph; AVANZI, Charlotte. The immunology of other mycobacteria: M. ulcerans, M. leprae. Seminars in Immunopathology, v. 42, n. 3, p. 333-353, 1 jun. 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s00281-020-00790-4. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32100087/. Acesso em: 26 mar. 2026.

ROSA, Thabatta Leal Silveira Andrezo; MENDES, Mayara Abud; LINHARES, Natasha Ribeiro Cardoso; RODRIGUES, Thais Fernanda; DIAS, André Alves; LEAL-CALVO, Thyago; GANDINI, Mariana; FERREIRA, Helen; COSTA, Fabrício da Mota Ramalho; SALES, Anna Maria; AMADEU, Thaís Porto; SCHMITZ, Veronica; PINHEIRO, Roberta Olmo; RODRIGUES, Luciana Silva; MORAES, Milton Ozório; PESSOLANI, Maria Cristina Vidal. The type I interferon pathway is upregulated in the cutaneous lesions and blood of multibacillary leprosy patients with erythema nodosum leprosum. Frontiers in Medicine, v. 9, 6 jun. 2022. DOI: https://doi.org/10.3389/FMED.2022.899998. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35733868/. Acesso em: 27 jun. 2026.

SAINI, Chaman; SAPRA, Leena; RAMESH, V.; PURI, Poonam; SRIVASTAVA, Rupesh K. Double positive IL-17A+IFN-γ+CCR6+ ILCs contribute towards the immunopathology of lepromatous leprosy. Immunology Letters, v. 275, 1 out. 2025a. DOI: https://doi.org/10.1016/J.IMLET.2025.107012. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40189156/. Acesso em: 27 jun. 2026.

SAINI, Chaman; SAPRA, Leena; RAMESH, V.; PURI, Poonam; SRIVASTAVA, Rupesh K. Double positive IL-17A+IFN-γ+CCR6+ ILCs contribute towards the immunopathology of lepromatous

leprosy. Immunology Letters, v. 275, 1 out. 2025b. DOI: https://doi.org/10.1016/j.imlet.2025.107012. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40189156/. Acesso em: 26 mar. 2026.

SAINI, Chaman; SIDDIQUI, Anisuddin; RAMESH, Venkatesh; NATH, Indira. Leprosy reactions show increased Th17 cell activity and reduced FOXP3+ Tregs with concomitant decrease in TGF-β and increase in IL-6. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 10, n. 4, 1 abr. 2016. DOI: https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0004592. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27035913/. Acesso em: 27 jun. 2026.

SINGH, Navjeevan; BHATIA, Arati; GUPTA, Kusum; RAMAM, M. Cytomorphology of leprosy across the Ridley-Jopling spectrum. Acta Cytologica, v. 40, n. 4, p. 719-723, 1996. DOI: https://doi.org/10.1159/000333945. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8693892/. Acesso em: 27 jun. 2026.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Integrative review: what is it? How to do it? Einstein (São Paulo), v. 8, n. 1, p. 102-106, mar. 2010. DOI: https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134. Disponível em: https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=en. Acesso em: 30 jun. 2026.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. Journal of Advanced Nursing, v. 52, n. 5, p. 546-553, dez. 2005. DOI: https://doi.org/10.1111/J.1365-2648.2005.03621.X. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16268861/. Acesso em: 30 jun. 2026.

5

LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO JIU JITSU: PRINCIPAIS REGIÕES AFETADAS E FATORES ASSOCIADOS

MUSCULOSKELETAL INJURIES IN JIU-JITSU: Main Affected Regions and Associated Factors

Caio Ryan Silva Barcelos; Marcus Vinícius Martins Ramos; Hugo Victor Silva Santos

Resumo

O jiu-jitsu é uma modalidade de combate que irá exigir uma elevada exigência da participação física dos seus praticantes, envolvendo quedas, projeções, imobilizações, chaves articulares e vários movimentos repetitivos. Suas características tornam a prática propensa ao surgimento de lesões musculoesqueléticas. Este estudo tem como objetivo analisar, por meio de revisão bibliográfica, as principais lesões presentes nos praticantes de Jiu-Jitsu, identificando as regiões mais afetadas e quais fatores são associadas as ocorrências das lesões. A metodologia usada foi uma pesquisa bibliográfica de caráter descritivo, com abordagem qualitativa, baseada em artigos científicos e trabalhos acadêmicos já existentes. Os resultados indicam que as principais lesões ocorrem principalmente em regiões como ombro e joelho, sendo influenciadas pelo nível de experiência, intensidade dos treinos e os próprios mecanismos existentes na modalidade. Conclui-se que o conhecimento sobre as lesões mais comuns é essencial para a prevenção, contribuindo para a realização de treinos mais seguros, estratégias eficazes para tornar o acompanhamento dos praticantes mais segura.

Palavras-chave: Jiu-jitsu, lesões musculoesqueléticas, treinamento, prevenção de lesões, desempenho.

Abstract

Brazilian Jiu-Jitsu is a combat sport that demands a high level of physical exertion from its practitioners, involving takedowns, throws, immobilizations, joint locks, and various repetitive movements. Its characteristics make the practice prone to musculoskeletal injuries. This study aims to analyze, through a literature review, the main injuries present in Jiu-Jitsu practitioners, identifying the most affected regions and the factors associated with the occurrence of these injuries. The methodology used was a descriptive bibliographic research with a qualitative approach, based on existing scientific articles and academic works. The results indicate that the main injuries occur primarily in regions such as the shoulder and knee, being influenced by the level of experience, training intensity, and the mechanisms inherent in the sport. It is concluded that knowledge about the most common injuries is essential for prevention, contributing to safer training and effective strategies for monitoring practitioners more securely.

Keywords: Jiu-jitsu, musculoskeletal injuries, training, injury prevention, performance.

1 INTRODUÇÃO

O jiu-jitsu é uma arte marcial de origem japonesa cujo nome pode ser traduzido como “arte suave” ou “técnica flexível”. A ideia central dessa modalidade é permitir que o praticante utilize técnicas de alavanca, equilíbrio e controle postural para dominar um adversário, mesmo que este seja fisicamente mais forte, seja em contextos esportivos ou de defesa pessoal.

Historicamente, o jiu-jitsu desenvolveu-se atrelado aos antigos sistemas de combate feudais do Japão. Com o passar do tempo, suas técnicas foram modificadas e aperfeiçoadas, originando diferentes modalidades de luta. No cenário nacional, a prática ganhou destaque e notoriedade a partir de sua adaptação para o combate no solo, popularizando-se mundialmente sob o termo *Brazilian Jiu-Jitsu* (BJJ). Atualmente, a modalidade subdivide-se em duas vertentes principais: a tradicional, com o uso do quimono, e a *No-Gi* (ou *submission*), caracterizada pela ausência dessa vestimenta.

Segundo Nascimento *et al*. (2023), o jiu-jitsu caracteriza-se como uma arte marcial que utiliza o próprio corpo como instrumento de combate, permitindo ao praticante defender-se e atacar por meio de projeções, rolamentos, imobilizações e chaves articulares. Durante o combate, os atletas mobilizam habilidades técnicas, físicas e psicológicas com o objetivo de superar o oponente e alcançar a vitória. Para que essas metas sejam atingidas, observa-se, na atualidade, uma expressiva evolução das ciências do exercício e do esporte. Esse avanço reflete-se no planejamento e na periodização dos treinamentos, os quais frequentemente contam com suporte multiprofissional especializado e programas de exercícios físicos direcionados à otimização da performance atlética.

Por outro lado, conforme apontam Silva Junior *et al*. (2018), em razão da alta intensidade dos combates, da tensão gerada pelas técnicas de finalização e dos impactos decorrentes de quedas e transições rápidas, os atletas de jiu-jitsu permanecem expostos a um elevado risco de lesões, tanto em ambiente de treino quanto em competições.

De acordo com Barreto (2017), o número de adeptos de atividades esportivas tem crescido progressivamente, impulsionado pela ampla divulgação dos benefícios do exercício regular para a saúde e a qualidade de vida. O autor ressalta, contudo, que o aumento da participação e do nível de envolvimento competitivo pode elevar a incidência de agravos musculoesqueléticos, uma vez que a prática esportiva sistematizada impõe níveis significativos de sobrecarga ao organismo.

Diante da elevada exigência física inerente ao jiu-jitsu e da frequência de agravos associados à sua prática, emerge o seguinte problema de pesquisa: quais são as principais lesões que acometem os praticantes de jiu-jitsu e quais fatores estão associados à ocorrência desses episódios?

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo geral analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, as principais lesões que acometem os praticantes de jiu-jitsu. Como objetivos específicos, busca-se: identificar as regiões anatômicas mais afetadas; compreender os fatores de risco associados ao surgimento dessas lesões; e discutir a importância da preparação física e das estratégias preventivas para a mitigação desses riscos durante a prática da modalidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O jiu-jitsu é uma modalidade esportiva de combate caracterizada pelo controle e submissão do adversário por meio de quedas, imobilizações, projeções, estrangulamentos, torções e bloqueios articulares. Trata-se de uma prática complexa, que exige de seu praticante elevada capacidade técnica, força muscular, resistência, mobilidade, coordenação motora, estabilidade articular e controle corporal.

Nascimento *et al*. (2023) destacam que o jiu-jitsu utiliza o próprio corpo como instrumento de luta, possuindo uma estrutura consolidada por sistemas de graduação, regras, pontuações e torneios, o que evidencia seu caráter de esporte organizado e de alta demanda física. Além disso, os autores relacionam a evolução da modalidade ao desenvolvimento das ciências do exercício e do treinamento desportivo, especialmente no que tange à melhoria da performance e à prevenção de lesões.

Nesse contexto, o treinamento desportivo assume papel central na preparação dos atletas, visto que corresponde a um processo sistemático de estímulos físicos, técnicos e fisiológicos voltados ao rendimento e à mitigação de riscos. Para Nascimento *et al*. (2023), o desempenho do praticante depende do desenvolvimento adequado de valências físicas essenciais, tais como força, flexibilidade, velocidade, coordenação e resistência.

Essa necessidade de estruturação e controle das valências físicas é sustentada por Bompa (2019), ao afirmar que o planejamento de longo prazo e a periodização correta das cargas de treino são as ferramentas mais eficazes para garantir que o atleta atinja o pico de sua performance sem ultrapassar os limites fisiológicos do organismo. Segundo o autor, a manipulação adequada do volume e da intensidade dos estímulos previne o estado de *overtraining* (excesso de treinamento), reduzindo drasticamente a vulnerabilidade do sistema musculoesquelético a lesões por sobrecarga crônica.

No caso específico dos esportes de combate, Andreato *et al*. (2016) explicam que o jiu-jitsu apresenta uma característica intermitente, alternando momentos de altíssima intensidade (esforços anaeróbios de potência para aplicar uma queda ou finalização) com períodos de disputa posicional e cadenciada (predominantemente aeróbios). Os autores ressaltam que, por ser uma modalidade que exige contrações isométricas prolongadas – especialmente na pegada do quimono e nas disputas de solo –, a fadiga muscular periférica instala-se rapidamente. Sem uma preparação física específica que suporte essa intermitência,

ocorre a perda do controle postural e técnico, abrindo margem para a ocorrência de acidentes e traumas agudos.

Partindo para uma análise multifatorial da modalidade, percebe-se que a ocorrência de lesões não decorre de um elemento isolado, mas sim da interação de múltiplos fatores, como a biomecânica dos movimentos, o nível de experiência, o volume de treino, a intensidade competitiva, a idade, o sexo, o tempo de prática, a qualidade da orientação técnica e a presença ou ausência de uma preparação física específica. Compreender esses mecanismos é essencial para elaborar estratégias benéficas em prol da longevidade e do rendimento do atleta, uma vez que traumas causados por processos acumulativos de repetição ou sobrecarga geram impactos diretos na prática. Afinal, cargas mal controladas, baixo domínio técnico e movimentos mal executados elevam significativamente a vulnerabilidade a lesões.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de natureza descritiva, com abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de revisão de literatura acerca das lesões em praticantes de jiu-jitsu. Segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de materiais já publicados, permitindo ao pesquisador ampliar o conhecimento sobre determinado fenômeno e analisar diferentes perspectivas teóricas relacionadas ao tema investigado.

A pesquisa teve como finalidade identificar as principais lesões associadas à prática do jiu-jitsu, bem como os fatores relacionados à sua ocorrência, considerando aspectos como nível de experiência, intensidade dos treinamentos e exigências biomecânicas da modalidade.

Para a realização da busca bibliográfica, foram utilizadas bases de dados eletrônicas como Google Scholar, PubMed e Web of Science. A seleção dos estudos ocorreu por meio da utilização das seguintes palavras-chave: “jiu-jitsu”, “lesões musculoesqueléticas”, “Brazilian Jiu-Jitsu”, “treinamento esportivo”, “prevenção de lesões” e “desempenho esportivo”, utilizadas de forma isolada e combinada.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos científicos, dissertações e revisões publicados em língua portuguesa e inglesa, relacionados à temática das lesões em praticantes de jiu-jitsu. Foram excluídos estudos que não apresentavam relação direta com a modalidade, trabalhos incompletos, resumos simples e publicações duplicadas.

Optou-se por não restringir o período de publicação dos estudos, buscando ampliar o alcance da revisão e reunir diferentes contribuições acerca da temática. Após a etapa de busca, os materiais selecionados passaram por leitura exploratória, seletiva e analítica, permitindo identificar os principais achados referentes às regiões corporais mais acometidas, aos mecanismos das lesões e às estratégias preventivas descritas na literatura.

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, buscando interpretar e organizar as informações encontradas nos estudos selecionados, de forma a estabelecer relações entre os autores e contribuir para a compreensão do fenômeno investigado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados demonstram que as lesões no jiu-jitsu apresentam elevada prevalência entre os praticantes, principalmente em razão das exigências biomecânicas da modalidade, caracterizada por movimentos repetitivos, projeções, torções articulares, quedas e intenso contato físico. A partir da análise dos trabalhos selecionados, observou-se predominância de lesões nas articulações do ombro e joelho, além de acometimentos em regiões como tornozelo, mão, costelas e cotovelo. O quadro a seguir apresenta uma síntese dos principais estudos analisados nesta revisão bibliográfica.

Autor/Estudo	Tipo de estudo / amostra	Principais resultados encontrados

Nascimento et al. (2023)	Revisão de literatura; busca inicial com 123 arquivos e 4 artigos elegíveis	O estudo identificou relação entre treinamento de força, melhora do desempenho e possível redução do risco de lesões. Também apontou carência de pesquisas específicas sobre treinamento resistido aplicado à modalidade.
Santos et al. (2024)	Revisão sistemática integrativa; 7 estudos incluídos, envolvendo 2.847 praticantes	Verificou alta prevalência de lesões musculoesqueléticas, principalmente no joelho, tórax, costelas e ombro. As lesões foram mais comuns em homens acima de 30 anos, iniciantes e durante os treinos.
Silva Junior et al. (2018)	Estudo observacional, com aplicação de questionário com 108 atletas, sendo 55 iniciantes e 53 avançados	Ombro e joelho foram os locais mais citados. Iniciantes apresentaram mais lesões em treinos, enquanto avançados relataram mais lesões em competições.
Barreto (2017)	Estudo com 137 praticantes. Estudo descritivo e avaliação de praticantes	85,4% dos participantes já sofreram lesão ortopédica. A entorse foi a lesão mais prevalente, com 61,5%. As regiões mais acometidas foram ombro, joelho, mão, tornozelo e cotovelo.

Quadro 1. Comparativo entre autores pesquisados

A partir dos dados apresentados, percebe-se que Barreto (2017) identificou alta incidência de lesões ortopédicas em praticantes de Brazilian Jiu-Jitsu, destacando a entorse como lesão mais frequente. O autor também apontou ombro e joelho entre as regiões corporais mais acometidas, evidenciando o elevado nível de sobrecarga articular presente na modalidade.

De maneira semelhante, Silva Junior *et al*. (2018) observaram que ombro e joelho também aparecem entre os principais locais de lesão, porém acrescentaram uma importante discussão ao comparar atletas iniciantes e avançados. Segundo os autores, praticantes iniciantes apresentaram maior ocorrência de lesões durante os treinamentos, enquanto atletas mais experientes relataram mais lesões em contextos competitivos. Esses achados sugerem que o nível de experiência influencia diretamente os mecanismos lesionais envolvidos na prática esportiva.

Santos *et al*. (2024), por meio de revisão sistemática integrativa, reforçam esses resultados ao identificarem alta prevalência de lesões musculoesqueléticas principalmente no joelho, tórax, costelas e ombro. Além disso, os autores observaram maior incidência em homens acima de 30 anos e praticantes iniciantes, especialmente durante os treinamentos, o que demonstra que fatores como idade, adaptação física e intensidade das atividades podem influenciar diretamente o surgimento das lesões.

Outro aspecto importante identificado nos estudos refere-se ao papel da preparação física como estratégia preventiva. Nascimento *et al*. (2023) destacam que o treinamento de força pode contribuir tanto para a melhoria do desempenho quanto para a redução dos riscos de lesões, especialmente por favorecer estabilidade articular, fortalecimento muscular e adaptação física às exigências da modalidade. Dessa forma, os autores reforçam a importância de um planejamento adequado dos treinamentos e do acompanhamento profissional especializado.

Os achados desta revisão demonstram que as lesões no jiu-jitsu não estão associadas a um único fator isolado, mas a um conjunto de elementos relacionados às características biomecânicas da modalidade, ao volume e intensidade dos treinos, ao nível técnico dos praticantes e à ausência de preparação física adequada.

Assim, compreender os mecanismos lesionais torna-se essencial para o desenvolvimento de estratégias preventivas capazes de proporcionar maior segurança aos praticantes e melhor desempenho esportivo.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, as principais lesões presentes em praticantes de jiu-jitsu, identificando as regiões corporais mais acometidas e os fatores associados à sua ocorrência. A partir da análise da literatura selecionada, verificou-se que as lesões mais prevalentes concentram-se nas articulações do ombro e do joelho, evidenciando a elevada exigência física e biomecânica característica dessa modalidade de combate.

Os achados também demonstraram que fatores como a intensidade dos treinamentos, o volume de prática, o nível de experiência, a participação em competições e a ausência de uma preparação física adequada influenciam diretamente o surgimento desses agravos. Observou-se que praticantes iniciantes apresentam maior vulnerabilidade durante os treinamentos, especialmente em razão da execução técnica inadequada e da menor adaptação fisiológica às exigências do esporte. Em contrapartida, atletas experientes tendem a sofrer lesões associadas ao elevado nível de intensidade competitiva e à exposição prolongada aos mecanismos de combate.

Nesse contexto, destaca-se a relevância de estratégias preventivas pautadas no fortalecimento muscular, no acompanhamento profissional qualificado, no planejamento adequado das cargas de treino e no desenvolvimento técnico progressivo. Tais ações visam mitigar os riscos de lesões e proporcionar uma prática esportiva mais segura e eficiente. Compreende-se, portanto, que a prevenção deve ser tratada como parte fundamental da preparação esportiva no jiu-jitsu, contribuindo não apenas para a preservação da saúde dos praticantes, mas também para a otimização do desempenho físico e técnico.

Como limitação deste estudo, aponta-se a quantidade reduzida de pesquisas específicas voltadas estritamente à prevenção de lesões no jiu-jitsu, sobretudo no que se refere à preparação física direcionada a diferentes níveis de graduação. Dessa forma, sugere-se que futuras investigações aprofundem o exame sobre os mecanismos lesionais da modalidade, bem como desenvolvam protocolos preventivos e estratégias de treinamento capazes de minimizar a incidência de lesões tanto em atletas de alto rendimento quanto em praticantes recreacionais.

REFERÊNCIAS

ANDREATO, L. V. *et al*. Fisiologia do Brazilian Jiu-Jitsu: uma revisão sistemática. **Revista de Artes Marciais Asiáticas**, v. 11, n. 1, p. 26-45, 2016.

BARRETO, Adonai Pinheiro. **Perfil das lesões ortopédicas no Brazilian jiu-jitsu**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

BOMPA, T. O. **Periodização**: teoria e metodologia do treinamento. 6. ed. São Paulo: Phorte, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

NASCIMENTO, Ítalo do; OLIVEIRA, Diógenes Leandro de; CARMO, Fabrício Xavier do; SOARES, Raphael Almeida Silva. Treinamento de força e lesões em atletas de jiu-jitsu brasileiro: uma revisão de literatura. **Intercontinental Journal on Physical Education**, v. 15, e15022, 2023.

SANTOS, Sara Pereira; SOARES, Higor Henrique Pinheiro; NETO, Sebastião Perez; FILHO, Luis Carlos Caseiro; GIRASOL, Carlos Eduardo. Epidemiologia das lesões e suas implicações em praticantes de jiu-jitsu: uma revisão sistemática integrativa. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 59, n. 2, p. 180-192, 2024.

SILVA JUNIOR, Jorge Nelson da; KONS, Rafael Lima; DELLAGRANA, Rodolfo André; DETANICO, Daniele. Prevalência de lesões em atletas de Brazilian jiu-jitsu: comparação entre diferentes níveis competitivos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 20, n. 1, p. 27-38, 2018.

6

CONTRIBUIÇÕES DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM SAÚDE PARA O CONTROLE E PREVENÇÃO DA DENGUE NO BRASIL

Contributions of Sanitary Surveillance to Dengue control and prevention in Brazil

Alcivanda Carvalho da Silva; Daniele Fonseca Lima; Elaiane Costa Nascimento
Ingrid Patrícia dos Santos Lima; Julyanna Moraes Abreu Silva; Letícia Maria Almeida e Silva
Silvano Siqueira Ferreira; Yuri Nascimento Fróes

Resumo

As arboviroses, com destaque para a Dengue, constitui um grave problema de saúde pública no Brasil, sendo impulsionada pela adaptação do mosquito *Aedes aegypti* ao ambiente urbano e às variações climáticas. O presente estudo teve como objetivo geral avaliar as contribuições da Vigilância Sanitária para o combate, controle e prevenção da Dengue no Brasil. A metodologia consistiu em uma revisão integrativa da literatura na base de dados PubMed, utilizando descritores como "health surveillance", “surveillance actions, “Dengue” e “Brazil”, o período utilizado para esta revisão foi do último ano. Os artigos selecionados passaram pelos critérios de inclusão e inclusão. Os resultados revelaram que a expansão geográfica do vetor está associada ao aumento da temperatura e à urbanização, além de apontarem a eficácia do uso de tecnologias digitais para a antecipação de surtos em tempo real. Os estudos também evidenciaram a resistência do mosquito a inseticidas e a circulação silenciosa de vírus em doadores de sangue, indicando subnotificação. Nas discussões, observou-se que o enfrentamento da Dengue e demais arboviroses exige uma abordagem multiprofissional, visto que a integração entre a Vigilância Sanitária e a Atenção Primária à Saúde fortalece a detecção precoce e a educação comunitária. Por fim, as considerações finais reiteram que a Vigilância Sanitária desempenha um papel essencial no monitoramento, mas sua efetividade depende do investimento em novas tecnologias e do engajamento social para superar os desafios impostos pelas mudanças ambientais e pela resistência vetorial.

Palavras-chave: Arboviroses, Dengue, Vigilância Sanitária, *Aedes aegypti*, Saúde Pública.

Abstract

Arboviral diseases, particularly Dengue, constitute a serious public health problem in Brazil, driven by the adaptation of the *Aedes aegypti* mosquito to urban environments and climatic variations. This study aimed to evaluate the contributions of Sanitary Surveillance to the fight against, control of, and prevention of Dengue in Brazil. The methodology consisted of an integrative literature review using the PubMed database and descriptors such as "health surveillance," "surveillance actions," "Dengue," and "Brazil," covering the past year. Selected articles met the established inclusion criteria. Results revealed that the geographical expansion of the vector is associated with rising temperatures and urbanization, while also highlighting the effectiveness of digital technologies in anticipating outbreaks in real time. Studies also demonstrated mosquito resistance to insecticides and the silent circulation of viruses among blood donors, indicating underreporting. The discussion highlighted that addressing Dengue and other arboviral diseases requires a multiprofessional approach, as the integration of Sanitary Surveillance and Primary Health Care strengthens early detection and community education. Finally, the study concludes that Sanitary Surveillance plays an essential role in monitoring, yet its effectiveness depends on investment in new technologies and social engagement to overcome challenges posed by environmental changes and vector resistance.

Keywords: Arboviruses, Dengue, Health Surveillance, *Aedes aegypti*, Public Health.

1. INTRODUÇÃO

A Dengue é uma doença viral, transmitida por vetores e que pode impor uma elevada carga de morbidade com risco de evolução para formas graves, como o sorotipo 3 da Dengue (DENV-3) que causa febre, dores de cabeça e pode ter a febre hemorrágica da Dengue .

No Brasil e se caracteriza como um desafio de saúde pública. Sua notificação ao Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação (SINAN) é obrigatória. No cenário internacional, metade da população mundial pode estar em risco de infecção, com 100 a 400 milhões de pessoas desenvolvendo a doença. O número de mortes pode chegar a 40.000 mortes a cada ano .

No Brasil a epidemia da Dengue se iniciou na década de 1986, mas está há alguns anos, especialmente, entre 2020 e 2024, vivenciando surtos epidemiológicos nunca vistos da Dengue . O ano de 2024 foi um marco histórico, com a maior incidência de casos registrados. Neste mesmo período ocorreram 11.236.426 casos prováveis, e 6.445 casos de morte por Dengue .

Entre as novas tecnologias utilizadas para o controle da Dengue, estão: borrifação residual intradomiciliar, irradiação de mosquitos machos para que fiquem estéreis, estratificação de risco por mapeamento, soltura de *A. aegypti* infectado com a bactéria *Wolbachia* spp e uso de Estações Disseminadoras de Larvicida (EDL).

No cenário da saúde pública brasileira, as arboviroses, com ênfase na Dengue, configuram-se como um desafio persistente devido à sua vasta abrangência geográfica, altos índices, mas em período sazonais e com potencial epidêmico . A disseminação dessas patologias está intrinsecamente ligada ao mosquito *Aedes aegypti* em áreas urbanas e *A. albopictus* em áreas com vegetações ou rurais, esses vetores demonstram notável adaptação aos centros urbanos e às variações climáticas tropicais, fatores que potencializam sua proliferação .

Nesse panorama, a Vigilância Sanitária assume uma função estratégica, atuando por intermédio de ações regulatórias, fiscalização de ambientes, monitoramento de riscos e promoção da educação em saúde. Entretanto, a eficácia dessas intervenções enfrenta obstáculos críticos, como a urbanização desordenada, os impactos das mudanças climáticas e a crescente resistência do vetor aos inseticidas convencionais. Diante da complexidade desses cenários, torna-se importante analisar como as políticas públicas e as práticas sanitárias podem ser otimizadas para conter o avanço dessas doenças.

Este estudo fundamenta-se em uma revisão de literatura integrativa, com o intuito de reunir evidências científicas que sustentem a grande importância das ações de Vigilância Sanitária no enfrentamento das arboviroses. Através da análise de resultados de artigos atuais, o artigo busca defender sobre medidas de controle e prevenção eficazes contra a Dengue no Brasil, relacionando sua dependência com a robustez das estratégias de vigilância, da inovação tecnológica e da integração de políticas de saúde que visem a mitigação dos riscos à população.

2. METODOLOGIA

Esta revisão integrativa com busca sistematizada da literatura, buscou artigos na base de dados PubMed, utilizando os descritores em inglês: “((((health surveillance) AND (surveillance actions)) AND (Dengue)) AND (*Aedes aegypti*)) AND (Brazil)” combinados com operadores booleanos e avaliados quanto a sinônimos no DeCS/MeSH (Descritores em Saúde).

Foram incluídos artigos publicados nos últimos 5 anos, disponíveis integralmente, escritos em inglês, português ou espanhol, e que abordassem ações, estratégias, políticas ou impactos da Vigilância Sanitária na prevenção e controle da Dengue no Brasil.

Excluíram-se estudos direcionados exclusivamente ao manejo clínico, imunologia, desenvolvimento de vacinas ou análises laboratoriais da doença, bem como documentos não científicos, artigos duplicados, relatos sem discussão sanitária e estudos que não apresentassem relação direta ou indireta com a Vigilância Sanitária no Brasil.

A seleção dos artigos foi conduzida de forma descritiva e interpretativa, e os resultados foram apresentados em quadros, de maneira a sintetizar evidências relacionadas às ações sanitárias, estratégias de controle vetorial, comunicação de risco e práticas de prevenção. Por tratar-se de uma revisão de literatura, sem utilização de dados identificáveis ou participação de seres humanos, o estudo dispensa apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

3. RESULTADOS

Os resultados da revisão de literatura totalizaram em 10 artigos de diversas naturezas da pesquisa. Os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados para o montante de artigos, a partir disso foi possível a seleção de 7 artigos para leitura completa e compreensão dos resultados. O Quadro 1 abaixo descreve sobre ações de Vigilância Sanitária e os principais resultados obtidos.

Quadro 1. Resultados da revisão integrativa da literatura.

Título	Natureza do artigo	Ações em Vigilância Sanitária	Principais resultados	Citação
Mudanças climáticas, urbanização e potencial de transmissão: projeções de Aedes aegypti para futuros focos no Brasil	Ecológico	Modelagem ecológica com cenários climáticos e urbanos.	Evidencia expansão geográfica do vetor associada ao aumento de temperatura e urbanização, com projeção de novos hotspots em regiões anteriormente não endêmicas, o artigo também sugere redefinição do perfil epidemiológico da Dengue no Brasil.	(Heath; Alves; Bonsall, 2025)
Previsão em tempo real da Dengue no Brasil combinando dados oficiais de vigilância e informações do Google Trends	Pesquisa	Integração de dados epidemiológicos com buscas online.	Demonstra que dados de busca online permitem antecipação de surtos em tempo real, reduzindo atraso da notificação e ampliando a sensibilidade das ações em vigilância.	(Xiao et al., 2025)
Fortalecimento da vigilância de arbovírus: preenchendo lacunas para a preparação global em saúde	Revisão	Revisão estratégica de sistemas de vigilância.	Identifica fragmentação entre vigilância epidemiológica, genômica e digital, destaca necessidade de integração para resposta a emergências sanitárias.	(Cella et al., 2025)
Suscetibilidade do Aedes aegypti a larvicidas e inseticidas no Brasil	Pesquisa experimental	Testes de suscetibilidade a inseticidas.	Evidencia a resistência do vetor a inseticidas em diferentes regiões, impactando diretamente na eficácia das ações de controle.	(Dias et al., 2025)
Vigilância dos vírus da Dengue, Chikungunya e Zika em doadores de sangue no Brasil, 2019-2021	Pesquisa observacional	Triagem molecular e sorológica em doadores.	Detecta circulação silenciosa de arbovírus em indivíduos assintomáticos, revelando	(Grebe et al., 2026)

			subnotificação e ampliando a vigilância.	
A Estratégia de Saúde da Família e a Vigilância em Saúde: é possível integrá-las?	Pesquisa avaliativa	Análise da integração da APS (Atenção Primária à Saúde) no SUS com ações de vigilância.	Mostra que a integração com a Atenção Primária no SUS melhora a detecção precoce e fortalece a resposta local do sistema de saúde.	(Facchini et al., 2025)
Sistemas de previsão e alerta precoce para surtos de Dengue: revisão narrativa atualizada	Revisão	Revisão de modelos de previsão informatizados.	Evidencia avanços no uso de IA (inteligência artificial), variáveis climáticas e modelos matemáticos para antecipação de surtos, com potencial de reduzir impactos epidemiológicos.	(Costa et al., 2026)

4. DISCUSSÕES

Os resultados desta revisão integrativa evidenciam que surtos de arboviroses, especialmente a Dengue em questão, estão diretamente relacionadas a fatores ambientais, mudanças climáticas, anomalias térmicas, aspectos sociais e estruturais no Brasil .

A expansão urbana desordenada, aliada à falta de saneamento básico, cria condições ideais para a proliferação do vetor, embora existam relatos de paradoxo nesse contexto . As mudanças climáticas também desempenham papel relevante, ampliando a distribuição do mosquito para áreas anteriormente não endêmicas, o que altera o perfil epidemiológico da Dengue e outras arboviroses.

Outro ponto crítico identificado é a resistência do *A. aegypti* aos inseticidas, o que compromete a eficácia das estratégias tradicionais de controle . Isso reforça a necessidade de inovação tecnológica e diversificação das estratégias de combate ao vetor .

A integração entre diferentes sistemas de vigilância ainda é limitada, dificultando respostas rápidas a surtos. No entanto, o uso de tecnologias digitais e inteligência artificial surge como alternativa promissora para melhorar a previsão e o monitoramento das epidemias .

Além disso, a subnotificação de casos, evidenciada pela detecção de arbovírus em indivíduos assintomáticos, indica que o problema pode ser maior do que os dados oficiais sugerem . A atuação da Vigilância Sanitária, quando integrada à Atenção Primária à Saúde no SUS, mostra-se mais eficaz, especialmente na detecção precoce e na educação da população . Medidas simples, como eliminação de criadouros, continuam sendo fundamentais, já que não há tratamento específico ou vacina com todos os vírus circulantes, disponível em uma ampla faixa etária e territorial .

O enfrentamento desta doença exige uma abordagem multiprofissional, envolvendo políticas públicas, educação em saúde, inovação tecnológica e participação comunitária para redução da prevalência no Brasil. Embora existam ações integradas e multiprofissionais de excelência em vigilância, os problemas ambientais, como depósito irregular de lixo, água parada, alterações climáticas e o desmatamento persistem como um desafio para a redução da prevalência de arboviroses, em especial a Dengue no Brasil.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As arboviroses representam um desafio persistente para a saúde pública no Brasil, devido à sua complexidade epidemiológica, capacidade de adaptação do vetor a novos ambientes e evidências de vírus em indivíduos assintomáticos. A Vigilância Sanitária desempenha um papel essencial no controle da Dengue, por meio de ações de fiscalização, monitoramento e educação em saúde.

Diante dos desafios identificados, é fundamental investir em planejamentos para fortalecer a integração com sistemas informatizados e o SUS, de modo que se previna surtos da doença relacionado a problemas sociais e ambientais, evitando-se sobrecarga na saúde pública.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, Christovam; MATOS, Vanderlei; LANA, Raquel Martins; LOWE, Rachel. Climate change, thermal anomalies, and the recent progression of dengue in Brazil. Scientific Reports, v. 14, n. 1, 1 dez. 2024. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-024-56044-y. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38467690/. Acesso em: 26 mar. 2026.

CELLA, Eleonora; CUNHA, Mónica V.; ALCANTARA, Luiz Carlos Junior; LOURENÇO, José; GIOVANETTI, Marta. Strengthening arbovirus surveillance: bridging gaps for global health preparedness. Trends in Microbiology, v. 33, n. 11, p. 1185-1195, 1 nov. 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tim.2025.03.010. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40280792/. Acesso em: 18 mar. 2026.

COSTA, José Micael Ferreira da; COSTA, Alexandre Cunha; SILVEIRA, Cleiton da Silva; GONÇALVES, Suellen Teixeira Nobre; MARCOS JUNIOR, Antonio Duarte; CAVALCANTI, Luciano Pamplona de Góes. Forecasting and early warning systems for dengue outbreaks: updated narrative review. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 59, 2026. DOI: https://doi.org/10.1590/0037-8682-0429-2025. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41563269/. Acesso em: 18 mar. 2026.

DE ALMEIDA, Michelle Teixeira; MERIGHI, Davi Gabriel Salustiano; VISNARDI, Aline Biazola; BONETO GONÇALVES, Cauê Augusto; AMORIM, Vitor Martins de Freitas; FERRARI, Anielle Salviano de Almeida; DE SOUZA, Anacleto Silva; GUZZO, Cristiane Rodrigues. Latin America's dengue outbreak poses a global health threat. Viruses, v. 17, n. 1, p. 57, 1 jan. 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/v17010057. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11768874/. Acesso em: 26 mar. 2026.

DIAS, Luciana dos Santos; MARTINS, Ademir Jesus; RODOVALHO, Cynara de Melo; BELLINATO, Diogo Fernandes; ÁZARA, Tatiana Mingote Ferreira de; NASCIMENTO, Aline Machado Rapello do; CORBEL, Vincent; MACORIS, Maria de Lourdes da Graça; ANDRIGHETTI, Maria Teresa Macoris; LIMA, José Bento Pereira. Susceptibility of Aedes aegypti to spinosad larvicide and space spray adulticides in Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 120, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/0074-02760240270. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40667965/. Acesso em: 18 mar. 2026.

FACCHINI, Luiz Augusto; PRADO, Nilia Maria de Brito Lima; VENTURIN, Bruna; BISPO JÚNIOR, José Patrício. The Family Health Strategy and Health Surveillance: is it possible to integrate? Ciência & Saúde Coletiva, v. 30, n. 12, p. e09932025, 1 dez. 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-812320253012.09932025. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41538617/. Acesso em: 18 mar. 2026.

GREBE, Eduard; BUCCHERI, Renata; MONTALVO, Leilani; KASHIMA, Simone; MIRANDA, Carolina; MILANI, Pamela; STONE, Mars; LIVEZEY, Kristin; CAPUANI, Ligia; ALENCAR, Cecilia S.; AMORIM, Luiz; LOUREIRO, Paula; RIBEIRO, Maisa; DA COSTA, Allyson Guimarães; MENDRONE, Alfredo; BUSCH, Michael P.; SABINO, Ester C.; CUSTER, Brian. Dengue,

chikungunya and Zika virus surveillance in blood donors in Brazil, 2019-2021. Vox Sanguinis, v. 121, n. 2, 1 fev. 2026. DOI: https://doi.org/10.1111/vox.70150. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41407329/. Acesso em: 18 mar. 2026.

GURGEL-GONÇALVES, Rodrigo; DE OLIVEIRA, Wanderson Kleber; CRODA, Julio. The greatest dengue epidemic in Brazil: surveillance, prevention, and control. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 57, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/0037-8682-0113-2024. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39319953/. Acesso em: 26 mar. 2026.

HEATH, Katherine; ALVES, Lincoln Muniz; BONSALL, Michael B. Climate change, urbanisation and transmission potential: Aedes aegypti mosquito projections forecast future arboviral disease hotspots in Brazil. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 19, n. 9, 1 set. 2025. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0013415. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40966207/. Acesso em: 18 mar. 2026.

LIM, Ahyoung; SHEARER, Freya M.; SEWALK, Kara; PIGOTT, David M.; CLARKE, Joseph; GHOUSE, Azhar; JUDGE, Ciara; KANG, Hyolim; MESSINA, Jane P.; KRAEMER, Moritz U.G.; GAYTHORPE, Katy A.M.; DE SOUZA, William M.; NSOESIE, Elaine O.; CELONE, Michael; FARIA, Nuno; RYAN, Sadie J.; RABE, Ingrid B.; ROJAS, Diana P.; HAY, Simon I.; BROWNSTEIN, John S.; GOLDING, Nick; BRADY, Oliver J. The overlapping global distribution of dengue, chikungunya, Zika and yellow fever. Nature Communications, v. 16, n. 1, 1 dez. 2025. DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-025-58609-5. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40210848/. Acesso em: 24 mar. 2026.

OLIVEIRA, Jéssica B.; MURARI, Thiago B.; NASCIMENTO FILHO, Aloisio S.; SABA, Hugo; MORET, Marcelo A.; CARDOSO, Claudia Andrea L. Paradox between adequate sanitation and rainfall in dengue fever cases. Science of the Total Environment, v. 860, p. 160491, 20 fev. 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160491. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722075933. Acesso em: 26 mar. 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Atualização epidemiológica sobre a dengue na Região das Américas. Washington, DC: OPAS, 2026.

WARE-GILMORE, Fhallon; JONES, Matthew J.; MEJIA, Austin J.; DENNINGTON, Nina L.; AUDSLEY, Michelle D.; HALL, Matthew D.; SGRÒ, Carla M.; BUCKLEY, Theresa; ANAND, Ganesh S.; JOSE, Joyce; MCGRAW, Elizabeth A. Evolution and adaptation of dengue virus in response to high-temperature passaging in mosquito cells. Virus Evolution, v. 11, n. 1, 2025. DOI: https://doi.org/10.1093/ve/veaf016. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40330315/. Acesso em: 24 mar. 2026.

XIAO, Yang; SOARES, Guilherme; BASTOS, Leonardo; IZBICKI, Rafael; MORAGA, Paula. Dengue nowcasting in Brazil by combining official surveillance data and Google Trends information. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 19, n. 8, 1 ago. 2025. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0012501. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40825080/. Acesso em: 18 mar. 2026.

7

ÁCIDO FÓLICO NA PREVENÇÃO DE ANOMALIAS CONGÊNITAS EXTRA-NEURAIS: MECANISMOS BIOLÓGICOS E EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS

Folic acid in the prevention of non-neural congenital anomalies: biological mechanisms and scientific evidence

Ana Kellen Ferreira Nunes; Camila Cruz Feitosa Silva; Fernanda Diniz Mesquita; Ítalo Bruno Araújo de Macedo
João Goldemberg da Silva Sousa; Letícia Rodrigues Cavalcante; Marcio Rogério Maciel Ferreira
Maria Andréa Pinheiro Dourado; Nizia Ferreira Lima; Leonardo Hesley Ferraz Durans; José Lima Pereira-Filho

Resumo

As anomalias congênitas representam um importante problema de saúde pública devido aos elevados índices de morbimortalidade mundial. Dentre as causas dessas malformações, destaca-se a deficiência de micronutrientes, como o ácido fólico (AF). O objetivo deste trabalho foi analisar as evidências científicas acerca do papel do ácido fólico na prevenção de anomalias congênitas não relacionadas aos defeitos do tubo neural, investigando seus efeitos na redução de outras malformações fetais. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica descritiva de abordagem qualitativa. A busca foi realizada nas bases Google Scholar e PubMed, utilizando os descritores "ácido fólico", "anomalias congênitas", "gestação" e "suplementação", combinados por operadores booleanos, limitando-se a artigos publicados entre janeiro de 2020 e maio de 2026. A literatura demonstra que a deficiência de AF no período periconcepcional está associada a um risco aumentado de diversas anomalias, visto que esse nutriente desempenha um papel crítico no controle epigenético e no desenvolvimento de tecidos embrionários. A carência de AF foi associada a dismorfismos faciais, anomalias de membros e oculares, defeitos geniturinários, além de distúrbios neurológicos e neuropsiquiátricos. Os estudos demonstram que o ácido fólico participa de mecanismos epigenéticos, da síntese de nucleotídeos e da regulação da diferenciação celular, justificando seu potencial protetor sobre diversas malformações extra-neurais. Conclui-se que os mecanismos exatos de ação do AF na prevenção dessas condições ainda não foram totalmente elucidados, reforçando a necessidade de mais pesquisas experimentais e clínicas na área.

Palavras-chave: Ácido fólico, Gravidez, Anormalidades congênitas, Suplementação alimentar.

Abstract

Congenital anomalies represent a significant public health issue due to high global rates of morbidity and mortality. Micronutrient deficiencies, such as that of folic acid (FA), are notable among the causes of these malformations. This study aimed to analyze scientific evidence regarding the role of folic acid in preventing congenital anomalies unrelated to neural tube defects, investigating its effects on reducing other fetal malformations. To this end, a descriptive literature review with a qualitative approach was conducted. Searches were performed on Google Scholar and PubMed using the keywords "folic acid," "congenital anomalies," "pregnancy," and "supplementation," combined with Boolean operators, and limited to articles published between January 2020 and May 2026. The literature demonstrates that FA deficiency during the periconceptional period is associated with an increased risk of various anomalies, given the nutrient's critical role in epigenetic control and embryonic tissue development. FA deficiency has been linked to facial dysmorphisms, limb and ocular anomalies, and genitourinary defects, as well as neurological and neuropsychiatric disorders. Studies show that folic acid is involved in epigenetic mechanisms, nucleotide synthesis, and the regulation of cell differentiation, supporting its potential protective effect against various extra-neural malformations. It is concluded that the exact mechanisms of FA action in preventing these conditions have not yet been fully elucidated, underscoring the need for further experimental and clinical research in this field.

Keywords: Folic acid, Pregnancy, Birth defects, Dietary supplementation.

1 INTRODUÇÃO

As anomalias congênitas são alterações estruturais e/ou funcionais desenvolvidas durante a gestação. Elas representam um importante problema de saúde pública devido à sua elevada morbimortalidade global, afetando desproporcionalmente os países de baixa e média renda (WHO, 2022). No Brasil, essas malformações estão entre as principais causas de mortalidade infantil, gerando graves implicações psicossociais e socioeconômicas para as famílias e para o sistema de saúde (BRASIL, 2022a).

Durante a organogênese, período crítico no desenvolvimento de sistemas e órgãos, o embrião apresenta maior vulnerabilidade a teratógenos, fatores que elevam a probabilidade de comprometimento dos tecidos fetais. Dentre esses fatores, destaca-se a deficiência nutricional materna, especialmente de folato/ácido fólico (AF), um micronutriente essencial na regulação gênica, divisões celulares e diferenciação tecidual (Moges *et al*., 2024; Sijilmassi *et al*., 2021; Kolmaga *et al*., 2024).

A literatura é consensual ao afirmar que o estado nutricional materno é determinante para o desfecho gestacional. Durante a gravidez, há um aumento expressivo na demanda metabólica devido ao crescimento fetal, o que predispõe as gestantes ao desenvolvimento de hipofolatemia (Dong *et al*., 2023). Nesse contexto, organizações de saúde nacionais e internacionais recomendam a fortificação de alimentos e a suplementação periconcepcional com AF como estratégias primárias de prevenção (WHO, 2023; BRASIL, 2022b).

Embora o papel do AF seja amplamente consolidado na redução do risco de Defeitos do Tubo Neural (DTN), evidências científicas recentes sugerem que sua deficiência também está associada a uma maior probabilidade de desenvolvimento de outras anomalias congênitas. Assim, o AF vem sendo reconhecido por seu potencial protetivo em diversas malformações extra-neurais (Diniz; Queiroz, 2022; Moges *et al*., 2024; Sijilmassi *et al*., 2021). Contudo, os mecanismos biológicos subjacentes ainda não são totalmente compreendidos e os achados atuais apresentam divergências, revelando a necessidade de sínteses literárias atualizadas.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas acerca do papel da suplementação de ácido fólico na prevenção de anomalias congênitas não relacionadas aos defeitos do tubo neural. Justifica-se a relevância deste trabalho pela necessidade de subsidiar a prática clínica e as políticas de saúde com dados consolidados sobre o impacto ampliado desse micronutriente na saúde fetal.

2 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo e abordagem qualitativa. O método foi delineado para responder à seguinte pergunta norteadora: "Qual o papel da suplementação de ácido fólico na prevenção de anomalias congênitas não relacionadas aos defeitos do tubo neural?".

A busca por artigos científicos foi realizada entre janeiro de 2020 e maio de 2026, mediante consulta ao motor de busca Google Scholar e à base de dados PubMed (*National Library of Medicine*). Para garantir a abrangência e a recuperação de dados na literatura internacional, foram utilizados descritores em português e seus correspondentes em inglês (Medical Subject Headings - MeSH), combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. As estratégias de busca estruturadas incluíram termos como: "ácido fólico" AND "anomalias congênitas" AND "gestação"; e *"folic acid"* AND *"congenital abnormalities"* AND *"pregnancy"*.

Como critérios de inclusão, foram selecionados: artigos originais (estudos clínicos, observacionais, de coorte e caso-controle) e revisões de literatura publicados no recorte temporal delimitado (janeiro de 2020 a maio de 2026), disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, e que abordassem diretamente o impacto do ácido fólico em malformações extra-neurais. Foram excluídos: artigos em duplicidade entre as bases, editoriais, cartas ao editor, resumos de congressos, textos com indisponibilidade de acesso gratuito ao conteúdo completo e estudos cujo foco estivesse restrito exclusivamente aos DTN.

A seleção dos estudos seguiu três etapas consecutivas: triagem inicial pelos títulos, leitura dos resumos e, por fim, análise crítica do texto integral. Os dados dos artigos elegíveis foram extraídos de forma padronizada e organizados em um quadro-síntese (Quadro 1), contemplando as seguintes variáveis: autores e ano de publicação, objetivos da pesquisa e principais achados relacionados ao tema. A análise do corpus textual foi realizada de forma descritiva-narrativa, correlacionando as evidências científicas com os mecanismos biológicos do ácido fólico descritos na literatura.

3 RESULTADOS

As pesquisas selecionadas foram analisadas com o objetivo de identificar as evidências científicas acerca do papel do ácido fólico na prevenção de anomalias congênitas não relacionadas aos DTN. A investigação possibilitou a observação de aspectos associados aos mecanismos biológicos do AF, aos benefícios da suplementação materna e aos fatores socioambientais que afetam o seu uso durante a gestação. O Quadro 1 apresenta a síntese cronológica das informações extraídas das pesquisas selecionadas.

Autor/Ano	Título	Objetivo	Síntese dos resultados
Sijilmassi et al. (2021)	A deficiência de ácido fólico durante a gestação altera o desenvolvimento ocular embrionário: possível papel das proteínas da membrana basal nas malformações oculares.	Investigar a associação entre a deficiência materna de AF e defeitos oculares congênitos.	A deficiência materna de ácido fólico causa defeitos no desenvolvimento ocular e induz a superexpressão tanto do colágeno IV quanto da laminina-1 em camundongos.
Liu et al. (2021)	Suplementação de ácido fólico e risco de hidrocefalia congênita na China.	Investigar se a suplementação com AF preveniu a hidrocefalia congênita em mais de 200.000 nascimentos na China.	A suplementação de AF esteve relacionada com a prevenção e redução dos casos de hidrocefalia congênita, especialmente em um grupo com alta adesão ao tratamento.
Rusdy; Isnandar; Sinaga, (2022)	Associação entre suplementação materna de ácido fólico e incidência de fenda labial e palatina não sindrômica.	Determinar a distribuição da adequação da suplementação de Ácido Fólico (AF) e a associação entre a suplementação durante o primeiro trimestre da gravidez e a incidência de fendas orofaciais na Indonésia.	A maioria das gestantes não recebeu suplementação suficiente de AF no primeiro trimestre. A suplementação materna inadequada elevou significativamente a ocorrência de fenda labial e/ou palatina.
Diniz; Queiroz, (2022)	A importância da suplementação com ácido fólico em gestantes.	Analisar a importância da suplementação com AF para as gestantes e para o embrião.	O AF é essencial em diversos processos orgânicos materno-fetais. A fortificação com AF é uma intervenção indiscutível na prevenção primária de defeitos do tubo neural.
Dong et al. (2023)	Início e duração da suplementação com ácido fólico na prevenção de malformações congênitas.	Determinar o momento e a duração ideal de início da suplementação de AF para a prevenção de malformações congênitas gerais.	O momento ideal para o início da suplementação foi 1,5 mês antes da concepção, com duração continuada por 4 meses. A administração de AF foi associada ao risco reduzido de malformações.
Kolmaga et al. (2024)	Ácido fólico e fatores de risco selecionados para defeitos cardíacos fetais - Resultados preliminares do estudo.	Investigar a relação entre a ingestão/suplementação de AF e o risco de cardiopatias congênitas em fetos.	A ausência de suplementação ou o início tardio (após a oitava semana de gestação) aumentam o risco de cardiopatias congênitas. O histórico familiar é um fator agravante.

Moges et al. (2024)	Efeito da ingestão de ácido fólico em anomalias congênitas: uma revisão sistemática e meta-análise.	Estimar o efeito combinado da ingestão de AF sobre as anomalias congênitas.	A ingestão materna de AF reduz significativamente a incidência global de anomalias congênitas.
Pang et al. (2024)	Suplementação materna de ácido fólico no período periconcepcional e risco de defeitos congênitos do sistema geniturinário fetal.	Investigar a relação entre suplementação com AF e o risco de defeitos congênitos do sistema geniturinário da prole.	A suplementação com AF foi estatisticamente associada à redução do risco de defeitos congênitos do sistema geniturinário, como a hipospádia.
Santos et al. (2025)	Uma análise multinível da associação entre a qualidade do atendimento pré-natal e a suplementação de ácido fólico durante a gravidez em mulheres guatemaltecas.	Investigar a associação entre a qualidade do atendimento pré-natal e a suplementação de AF em gestantes na Guatemala.	A menor suplementação de AF esteve diretamente associada à ausência ou à inadequação de cuidados pré-natais, além de fatores socioeconômicos e demográficos desfavoráveis.

Quadro 1. Síntese dos principais estudos sobre a suplementação de ácido fólico e a prevenção de anomalias congênitas extra-neurais.

4 DISCUSSÃO

A análise das pesquisas evidenciou que os estudos concentram-se na relação entre a suplementação periconcepcional com AF e a prevenção de anomalias congênitas gerais. Destaca-se que os efeitos protetivos do AF estão intrinsecamente relacionados a mecanismos celulares fundamentais, de modo que a sua insuficiência no organismo materno atua como um gatilho para malformações.

O AF possui um papel biológico relevante em diferentes processos celulares essenciais. De modo geral, a literatura aponta a participação da sua forma ativa no metabolismo de aminoácidos, em modificações de histonas, na expressão de microRNA e nos padrões de metilação do DNA, agindo ativamente como doador de carbono durante a síntese do nucleotídeo desoxitimidina monofosfato (dTMP). Ele também atua na reparação do DNA e em precursores das divisões celulares, na síntese proteica e na diferenciação de tecidos. Ademais, o AF influencia o volume dos eritrócitos, o alargamento uterino, o crescimento placentário e fetal, bem como a manutenção dos sistemas nervoso e cardiovascular embrionários (Diniz; Queiroz, 2022; Moges *et al*., 2024; Rusdy; Isnandar; Sinaga, 2022; Kolmaga *et al*., 2024).

Esse micronutriente também exibe propriedades antitrombóticas e antioxidantes, contribuindo para a mitigação da disfunção endotelial. Visto que o folato exerce função basilar no metabolismo da homocisteína, a sua deficiência gera um ambiente bioquímico hostil. O acúmulo de homocisteína induz a apoptose celular, o estresse oxidativo e processos inflamatórios, gerando danos severos a células e tecidos em desenvolvimento. Consequentemente, ocorre o comprometimento da morfogênese tecidual e interferências deletérias nas vias de sinalização celular (Diniz; Queiroz, 2022; Kolmaga *et al*., 2024).

Esses mecanismos são cruciais no desenvolvimento embrionário por desempenharem um papel crítico no controle epigenético de tecidos embrionários em diferenciação. Ao compreender a atuação do AF a nível celular, justifica-se o motivo pelo qual a sua carência eleva substancialmente o risco epidemiológico de anomalias congênitas.

O desenvolvimento anatômico correto do sistema nervoso central (SNC) é estritamente dependente da ação biológica do AF. Nesse sentido, a deficiência do micronutriente interrompe a homeostase celular, resultando em falhas estruturais que vão além do fechamento incompleto do tubo neural, afetando também a migração, a proliferação e a diferenciação neuronal (Diniz; Queiroz, 2022; Moges *et al*., 2024). Outro defeito congênito grave associado ao SNC é a hidrocefalia congênita. A redução da metilação do DNA está

associada à deficiência de folato no núcleo do cérebro e do fígado, estabelecendo um fator-chave nos déficits de desenvolvimento associados à hidrocefalia congênita e neonatal (Liu *et al*., 2021). Logo, o folato desempenha papel fundamental no funcionamento do SNC e na prevenção de distúrbios amplos do neurodesenvolvimento.

Embora historicamente os DTN sejam as condições mais associadas a essa carência, as evidências científicas compiladas indicam fortemente que os efeitos do AF se estendem a outras estruturas anatômicas. Fora do SNC, o folato garante a metilação adequada de genes associados à cardiogênese, contribuindo para o desenvolvimento morfológico do coração e reduzindo falhas que culminam em cardiopatias congênitas (Dong *et al*., 2023). Dados apresentados por Kolmaga *et al*. (2024) reforçam que a suplementação no período periconcepcional reduz o risco de cardiopatias ao regular os níveis de homocisteína circulantes tanto no plasma materno quanto no microambiente fetal.

Como discutido, a hipofolatemia está relacionada a alterações deletérias nos perfis de expressão gênica. Diante disso, essa carência nutricional foi associada pela literatura recente a anomalias de membros, dismorfismos faciais (fendas labiopalatinas), anomalias oculares congênitas, defeitos geniturinários e distúrbios neuropsiquiátricos (Liu *et al*., 2021; Rusdy; Isnandar; Sinaga, 2022; Sijilmassi *et al*., 2021; Moges *et al*., 2024; Pang *et al*., 2024).

Ademais, a suplementação com AF confere proteção fetal contra defeitos congênitos associados ao diabetes materno e ao autismo, além de estar associada a um risco reduzido de leucemia infantil. Sob a perspectiva materna, contribui para a redução da incidência de pré-eclâmpsia e atua na prevenção da anemia megaloblástica (Diniz; Queiroz, 2022). Contudo, embora os dados gerais sejam favoráveis, algumas pesquisas ainda apresentam resultados heterogêneos no que tange à extensão exata da proteção contra determinadas malformações raras.

Para além dos fatores puramente biológicos, determinantes sociais influenciam diretamente a eficácia preventiva dessa medida. A análise do *corpus* textual oferece uma base importante para compreender os gargalos associados ao acesso. Na prática clínica, a eficácia da recomendação universal de suplementação com AF enfrenta barreiras complexas: elevadas taxas de gravidez não planejada, desconhecimento populacional sobre a importância do nutriente, hábitos alimentares restritivos, baixo letramento em saúde materna, barreiras financeiras e intercorrências fisiológicas do primeiro trimestre, como emese e hiperêmese gravídica – fatores que sabotam a adesão e a regularidade do tratamento (Liu *et al*., 2021; Diniz; Queiroz, 2022; Kolmaga *et al*., 2024).

Um exemplo contundente dessa vulnerabilidade é o estudo de Santos *et al*. (2025), que destrinchou o impacto de fatores sociodemográficos e econômicos nos comportamentos de saúde. Os pesquisadores evidenciaram que barreiras estruturais e assistenciais impedem que mulheres em comunidades socioeconomicamente desfavorecidas tenham acesso a um pré-natal de qualidade. Como consequência direta, há uma menor taxa de suplementação com AF e, por conseguinte, uma exposição desproporcional dessas populações aos riscos de anomalias congênitas.

Esta revisão oferece *insights* valiosos, contudo, algumas limitações metodológicas devem ser consideradas na interpretação dos achados. O estudo é limitado pelo tamanho amostral restrito de artigos selecionados e pela acentuada heterogeneidade metodológica entre as pesquisas primárias – incluindo variações nos tamanhos de amostra, distribuição geográfica, potencial de confusão pelo uso concomitante de outros multivitamínicos e ausência de controle estrito da dieta alimentar materna. Tais fatores demandam cautela na generalização irrestrita dos resultados e reforçam a necessidade de ensaios clínicos padronizados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão reúne evidências de que a suplementação periconcepcional com AF está associada à prevenção de diversas anomalias congênitas não relacionadas aos defeitos do tubo neural, como fendas orofaciais, cardiopatias e defeitos geniturinários, independentemente dos contextos geográficos e populacionais analisados. Além disso, a compreensão dos mecanismos moleculares e epigenéticos envolvidos na ação do ácido fólico amplia o entendimento sobre seu papel na embriogênese e subsidia estratégias mais eficazes de prevenção de anomalias congênitas por meio da suplementação periconcepcional e do fortalecimento da atenção pré-natal.

Nesse cenário, a fortificação de alimentos e a suplementação direcionada consolidam-se como intervenções de saúde pública indispensáveis para a redução da morbimortalidade infantil e para a garantia de um desenvolvimento fetal saudável. Ressalta-se, por fim, a necessidade de investigações adicionais que elucidem completamente os mecanismos moleculares envolvidos e que busquem estratégias para mitigar as barreiras socioeconômicas no acesso ao cuidado pré-natal.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Anomalias e infecções congênitas selecionadas**: guia de consulta rápida. Brasília: Ministério da Saúde, 2022a. Disponível em: . Acesso em: 12 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Caderno dos programas nacionais de suplementação de micronutrientes**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022b. Disponível em: . Acesso em: 12 maio 2026.

DINIZ, Andressa Bezerra Rodrigues; QUEIROZ, Fellipe José Gomes. The importance of folic acid supplementation in pregnant women. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 5, n. 11, p. 433-445, jul./dez. 2022.

DONG, Jing *et al*. Initiation and duration of folic acid supplementation in preventing congenital malformations. **BMC Medicine**, v. 21, n. 1, p. 292, dez. 2023.

KOLMAGA, Agnieszka *et al*. Folic Acid and Selected Risk Factors for Fetal Heart Defects—Preliminary Study Results. **Nutrients**, v. 16, n. 17, p. 3024, set. 2024.

LIU, Jufen *et al*. Folic acid supplementation and risk for congenital hydrocephalus in China. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 13, p. 4238-4244, out. 2021.

MOGES, Natnael *et al*. The effect of folic acid intake on congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Pediatrics**, v. 12, p. 1386846, mar. 2024.

PANG, Zixi *et al*. Maternal periconceptional folic acid supplementation and risk for fetal congenital genitourinary system defects. **Pediatric Research**, v. 95, n. 4, p. 1132-1138, abr. 2024.

RUSDY, Hendry; ISNANDAR, Indra Basar Siregar; SINAGA, Rizkiani Cahya Putri. Association of maternal folic acid supplementation and incidence of non-syndromic cleft lip and palate. **Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)**, v. 55, n. 2, p. 76-80, jun. 2022.

SANTOS, Sueny P. Lima dos *et al*. A multilevel analysis of the association between quality of antenatal care and folic acid supplementation during pregnancy among Guatemalan women. **Global Health, Epidemiology and Genomics**, v. 2025, n. 1, p. 4427791, jan. 2025.

SIJILMASSI, Ouafa *et al*. Gestational folic acid deficiency alters embryonic eye development: Possible role of basement membrane proteins in eye malformations. **Nutrition**, v. 90, p. 111250, out. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Congenital disorders**. Genebra: WHO, 2022. Disponível em: . Acesso em: 12 maio 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Periconceptional folic acid supplementation to prevent neural tube defects**. Genebra: WHO, 2023. Disponível em: . Acesso em: 12 maio 2026.

8

TREINAMENTO PRESENCIAL E ONLINE NO DESENVOLVIMENTO DOS COLABORADORES: EFICÁCIA E DESAFIOS

IN-PERSON AND ONLINE TRAINING IN EMPLOYEE DEVELOPMENT: Effectiveness and Challenges

André Luís Teixeira Carvalho; Laíne Bianca Farias Alves Aguiar; Liana de Castro Silva; Lucy Campos Domingues Rafaela Pereira Sodré; Rita Conceição Cardoso dos Santos Teles; Tulianny Ramos Costa; Valéria Carolina Cruz Rocha Veríssimo Barros dos Santos Júnior

Resumo

O treinamento é uma ferramenta importante para o desenvolvimento dos colaboradores e para a melhoria dos resultados organizacionais. Com os avanços tecnológicos, as empresas passaram a utilizar, além do treinamento presencial, o treinamento online como alternativa para capacitar seus profissionais. Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar as principais características, vantagens e desafios dessas duas modalidades de treinamento, destacando suas contribuições para o desenvolvimento profissional. A pesquisa possui caráter bibliográfico, fundamentada em livros, artigos científicos e publicações relacionadas ao tema. A análise mostrou que o treinamento presencial favorece a interação, a troca de experiências e o acompanhamento mais próximo dos participantes, enquanto o treinamento online oferece maior flexibilidade, acessibilidade e redução de custos. Verificou-se que ambas as modalidades apresentam benefícios e limitações, sendo a escolha da mais adequada dependente das necessidades da organização, do perfil dos colaboradores e dos objetivos da capacitação. Assim, conclui-se que a utilização de estratégias alinhadas ao contexto organizacional pode contribuir para tornar os processos de treinamento mais eficientes e para fortalecer o desenvolvimento dos colaboradores.

Palavras-chave: Treinamento, Capacitação, Desenvolvimento, Colaboradores.

Abstract

Training is an important tool for employee development and for improving organizational performance. With technological advances, companies have increasingly adopted online training alongside traditional face-to-face training as an alternative for developing their workforce. This study aims to analyze the main characteristics, advantages, and challenges of these two training methods, highlighting their contributions to professional development. The research is based on a bibliographic review of books, scientific articles, and other publications related to the topic. The findings indicate that face-to-face training encourages interaction, knowledge sharing, and closer guidance throughout the learning process, whereas online training offers greater flexibility, accessibility, and cost reduction. Both training methods present advantages and limitations, and the choice between them depends on the organization's needs, the employees' profiles, and the objectives of the training program. Therefore, adopting training strategies aligned with the organizational context can contribute to employee development and improve organizational results.

Keywords: Training, Qualification, Development, Employees.

INTRODUÇÃO

Treinamento é um processo realizado pelas organizações com o objetivo de capacitar seus colaboradores para assumirem determinado cargo, com foco no curto prazo e na execução de tarefas. Para Noe (2015), trata-se de um esforço planejado da empresa para facilitar o aprendizado de competências, conhecimentos, habilidades e comportamentos relacionados ao trabalho.

Nesse sentido, o treinamento busca desenvolver habilidades práticas, atitudes e competências que contribuam para o desempenho das funções organizacionais. Para Volpe (2009), o treinamento remete a um processo educacional de curto e médio prazo, aplicado de maneira organizada, por meio do qual os indivíduos adquirem conhecimentos, posturas e habilidades em função de objetivos previamente definidos, com o propósito de elevar a produtividade.

Este artigo insere-se no campo da Gestão de Recursos Humanos, abordando as modalidades de treinamento presencial e treinamento online, suas características, benefícios e desafios no desenvolvimento dos colaboradores nas organizações. Diante dos avanços tecnológicos e das constantes transformações no ambiente corporativo, as empresas passaram a adotar diferentes estratégias de capacitação profissional, visando à melhoria do desempenho, da qualificação e dos resultados organizacionais.

Nos dias atuais, o treinamento é considerado uma peça-chave no processo de desenvolvimento organizacional. Nesse contexto, destaca-se que, em um ambiente competitivo, o capital humano constitui uma das maiores riquezas das organizações, mesmo diante de inúmeras inovações tecnológicas (CHIAVENATO, 2008). Assim, o treinamento volta-se ao aperfeiçoamento das atividades específicas desempenhadas pelos colaboradores, com foco no desenvolvimento imediato das habilidades necessárias à função.

Antes de planejar qualquer capacitação, é fundamental identificar as reais necessidades dos colaboradores e da organização, utilizando avaliações de desempenho, feedbacks e análise de indicadores para definir o formato mais adequado de treinamento. Diante disso, o problema central deste estudo consiste em identificar em quais situações o treinamento presencial e o treinamento online devem ser aplicados, bem como os principais desafios associados a cada modalidade. Enquanto o treinamento presencial proporciona maior interação entre os participantes, o treinamento online apresenta vantagens como flexibilidade, alcance e redução de custos.

A pesquisa justifica-se pela necessidade de analisar e comparar a eficácia dessas modalidades no desenvolvimento dos colaboradores nas organizações. Embora o treinamento online tenha ampliado as possibilidades de aprendizagem no ambiente corporativo, muitas pessoas ainda demonstram resistência ao modelo virtual, principalmente pela falta de familiaridade com as ferramentas tecnológicas. Assim, torna-se relevante compreender qual modalidade oferece melhores condições para a aprendizagem e maiores benefícios para empresas e colaboradores.

Para o desenvolvimento deste estudo, adotou-se uma pesquisa de caráter bibliográfico, realizada por meio da análise de livros, artigos científicos e publicações digitais relacionadas ao treinamento e desenvolvimento organizacional. O levantamento teórico permitiu reunir diferentes perspectivas sobre o tema, contribuindo para reflexões acerca da aplicabilidade do treinamento presencial e online nas organizações contemporâneas, bem como sua importância para um setor de Recursos Humanos mais estratégico e eficiente.

REFERENCIAL TEÓRICO

O treinamento constitui um dos principais instrumentos de gestão de pessoas, sendo amplamente utilizado pelas organizações com o objetivo de desenvolver competências, habilidades e atitudes necessárias ao desempenho das funções profissionais. Segundo Chiavenato (2009), o treinamento é um processo educacional de curto prazo, aplicado de forma sistemática e organizada, que visa preparar os colaboradores para a execução eficiente de suas atividades.

Nessa perspectiva, o treinamento é voltado para o aperfeiçoamento imediato das competências relacionadas às funções desempenhadas pelo colaborador, com foco no curto prazo e na melhoria do desempenho das atividades organizacionais. Dessa forma, está diretamente relacionado à melhoria do desempenho individual e, consequentemente, aos resultados organizacionais.

Assim, contribui para o aperfeiçoamento das competências profissionais e para a qualificação dos colaboradores, favorecendo maior eficiência na execução das tarefas. Além disso, possibilita o alinhamento entre as capacidades individuais e os objetivos organizacionais, tornando os profissionais mais preparados para atuar de forma estratégica no ambiente corporativo.

De acordo com Marras (2016), o treinamento exerce papel fundamental na promoção de mudanças comportamentais e no aumento da eficiência organizacional, configurando-se como uma importante ferramenta para o crescimento das empresas. Nesse sentido, é fundamental que as organizações invistam em práticas de capacitação capazes de desenvolver competências técnicas e comportamentais, alinhando o desempenho individual às metas institucionais e às exigências do mercado.

No contexto da aprendizagem organizacional, destaca-se a Andragogia, método voltado para a educação de adultos, no qual o indivíduo é visto como participante ativo do próprio processo de aprendizagem. Essa abordagem valoriza as experiências profissionais e os conhecimentos adquiridos ao longo da vida. Segundo Oliveira (2011), o adulto possui uma bagagem de conhecimentos e experiências que deve ser considerada durante o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, os programas de treinamento precisam ser estruturados de modo a valorizar essas experiências e contemplar diferentes perfis profissionais. Isso contribui para tornar o processo de aprendizagem mais significativo e alinhado às necessidades reais dos colaboradores no ambiente organizacional.

Com as transformações provocadas pela globalização e pelos avanços tecnológicos, a educação corporativa precisou adaptar-se a uma realidade mais dinâmica e flexível. As organizações passaram a utilizar diferentes metodologias diversificadas de capacitação, com abordagens que combinam métodos tradicionais e metodologias ativas, como gamificação, aprendizagem baseada em problemas (PBL) e estudos de caso, buscando tornar os treinamentos mais interativos e eficientes. Segundo Gil (2019), essas práticas estimulam a participação dos colaboradores e favorecem o desenvolvimento das competências profissionais.

Nesse cenário, observa-se o crescimento do treinamento online, sem que o treinamento presencial perca sua relevância no contexto organizacional. Ambas as modalidades apresentam características específicas e desempenham papel importante no desenvolvimento dos colaboradores. Com o avanço da Educação a Distância (EAD), os modelos de aprendizagem corporativa sofreram mudanças significativas, ampliando as possibilidades de capacitação profissional nas organizações.

Segundo Rosenberg (2001), o treinamento online possibilita maior acesso ao conhecimento, além de oferecer flexibilidade de tempo e redução de custos para as organizações. No entanto, o autor destaca que, para alcançar bons resultados, é necessário planejamento adequado e uso eficiente das ferramentas digitais. Nesse sentido, o treinamento online permite que os colaboradores acessem os conteúdos em diferentes momentos e locais, favorecendo maior autonomia no processo de aprendizagem.

Os autores Brauer e Albertin (2010), afirmam que a educação corporativa a distância cresceu juntamente com os avanços tecnológicos e com as rotinas de trabalho cada vez mais aceleradas, levando as organizações a investirem na implementação de cursos online, buscando ampliar o alcance dos treinamentos e reduzir custos operacionais. Entretanto, o treinamento online também enfrenta desafios, especialmente relacionados ao uso das tecnologias e à interação entre os participantes.

Enquanto o treinamento online apresenta vantagens como maior flexibilidade, acessibilidade e redução de custos, o treinamento presencial proporciona maior interação entre os participantes e acompanhamento mais próximo durante o processo de aprendizagem. O treinamento presencial exige que os colaboradores estejam presentes em local e horário previamente definidos, o que pode dificultar a conciliação com outras atividades profissionais. No modelo online, os participantes podem acessar os conteúdos em diferentes horários e locais, favorecendo maior autonomia e flexibilidade no aprendizado.

No treinamento presencial, o ambiente de aprendizagem ocorre de maneira mais tradicional, geralmente em salas de aula ou espaços corporativos, nos quais os participantes absorvem o conteúdo conforme seu interesse e capacidade de assimilação, favorecendo a troca de experiências e a construção coletiva do conhecimento. Já no treinamento online, a possibilidade de personalizar a aprendizagem permite que os participantes revisem conteúdos e esclareçam dúvidas de maneira mais individualizada.

Por outro lado, o treinamento presencial continua sendo amplamente utilizado pelas organizações, principalmente por favorecer a interação direta entre os participantes e o acompanhamento mais próximo durante o processo de aprendizagem. De acordo com Gil (2019), a participação ativa dos colaboradores e a troca de experiências são fatores que contribuem significativamente para o desenvolvimento das competências profissionais.

Assim, tanto os treinamentos presenciais quanto os treinamentos online devem estar alinhados aos objetivos estratégicos das organizações, buscando contribuir para o desempenho organizacional e para o desenvolvimento dos colaboradores. Nesse sentido, compreender as vantagens, os desafios e as aplicações de cada modalidade tornam-se essenciais para a formulação de estratégias de gestão de recursos humanos mais eficientes e adequadas às demandas organizacionais contemporâneas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa aborda o treinamento presencial e online no desenvolvimento dos colaboradores: eficácia e desafios no desenvolvimento de colaboradores. O estudo foi desenvolvido com o objetivo de analisar e comparar as duas modalidades de treinamento, destacando sua eficácia, vantagens, limitações e impactos no desenvolvimento dos colaboradores dentro das organizações.

Quanto à finalidade, a pesquisa caracteriza-se como descritiva e explicativa. Descritiva, por buscar apresentar as características dos treinamentos presencial e online, evidenciando suas principais diferenças, benefícios e desafios. Explicativa, por identificar os fatores que influenciam a eficácia de cada modalidade, como engajamento, interação, flexibilidade, retenção de conhecimento e aplicação prática no ambiente de trabalho.

Quanto à natureza, a pesquisa classifica-se como bibliográfica, sendo baseada e fundamentada em livros, artigos científicos, dissertações, teses e demais materiais já publicados sobre treinamento e desenvolvimento de pessoas, educação corporativa e aprendizagem organizacional. Segundo Gil (2019), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em materiais já elaborados, permitindo maior aprofundamento e compreensão sobre o tema estudado.

Em relação aos procedimentos metodológicos, foi realizada uma revisão bibliográfica e da literatura, buscando reunir e analisar os principais estudos relacionados ao treinamento presencial e online nas organizações. O levantamento teórico possibilitou compreender diferentes perspectivas sobre as modalidades de treinamento e identificar contribuições importantes sobre a aplicação dessas modalidades no contexto organizacional.

A abordagem da pesquisa caracteriza-se como qualitativa, uma vez que o estudo busca compreender e interpretar os aspectos relacionados ao desenvolvimento dos colaboradores por meio das modalidades, com foco na análise de conteúdos teóricos e estudos já existentes sobre o tema. Dessa forma, o estudo contribui para a reflexão sobre práticas de capacitação adotadas pelas organizações e seus impactos no desempenho e na qualificação profissional.

RESULTADOS

A análise dos estudos selecionados na revisão bibliográfica permitiu identificar diferenças relevantes entre o treinamento presencial e o treinamento online quanto à interação, flexibilidade, custos, engajamento, retenção do conhecimento e aplicabilidade no contexto organizacional. A síntese dos principais resultados encontrados na literatura é apresentada na Tabela 1.

Aspectos analisados	Treinamento presencial	Treinamento online
Interação entre participantes	Elevada, com comunicação direta e troca de experiências	Moderada, mediada por recursos tecnológicos
Flexibilidade	Baixa, depende de horário e local definidos	Alta, permitindo acesso em diferentes horários e locais
Custos operacionais	Mais elevados	Reduzidos
Feedback	Imediato	Dependente das plataformas utilizadas
Desenvolvimento de competências comportamentais	Favorecido pela interação presencial	Exige metodologias específicas para maior efetividade
Alcance	Limitado ao espaço físico	Amplo, podendo atender diferentes

		localidades
Engajamento	Geralmente maior	Depende da autonomia e disciplina do participante
Aplicabilidade	Atividades práticas e comportamentais	Atualização profissional e conteúdos teóricos

Tabela 1. Comparação entre o treinamento presencial e o treinamento online

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base em Chiavenato (2014), Noe (2020), Gil (2019), Rosenberg (2001), Tachizawa (2015), Senge (2010) e Brauer e Albertin (2010).

Os resultados evidenciam que o treinamento presencial apresenta maior potencial para promover interação entre os participantes, troca de experiências e feedback imediato, favorecendo o desenvolvimento de competências comportamentais e sociais. Em contrapartida, o treinamento online destaca-se pela flexibilidade, acessibilidade e redução de custos, possibilitando ampliar o alcance das ações de capacitação e atender colaboradores localizados em diferentes regiões.

Observou-se ainda que ambas as modalidades apresentam benefícios e limitações. Enquanto o treinamento presencial favorece o engajamento e a retenção do conhecimento, o treinamento online depende de maior autonomia dos participantes e da utilização de estratégias pedagógicas adequadas para alcançar resultados satisfatórios. A literatura também aponta que a combinação das modalidades, por meio do modelo híbrido (*blended learning*), representa uma alternativa capaz de integrar as vantagens do ensino presencial e do ensino online, contribuindo para maior efetividade nos processos de treinamento e desenvolvimento.

Além disso, verificou-se que a eficácia das ações de treinamento está diretamente relacionada ao planejamento, à definição dos objetivos organizacionais e à adequação da modalidade escolhida às necessidades dos colaboradores, aspectos considerados essenciais para o desenvolvimento profissional e para o alcance dos resultados organizacionais.

DISCUSSÃO

De acordo com o tema, compreende-se que ambas as modalidades de treinamento possuem sua importância. Enquanto o treinamento online apresenta menor custo, maior flexibilidade e facilidade de acesso, o treinamento presencial se destaca pela interação direta, troca de experiências e acompanhamento mais próximo dos participantes. Dessa forma, entende-se que a escolha entre as modalidades deve considerar os objetivos organizacionais, o perfil dos colaboradores e as necessidades da empresa, visto que ambas contribuem significativamente para o desenvolvimento profissional e o fortalecimento das organizações.

Os resultados analisados nesta pesquisa demonstram que tanto o treinamento presencial quanto o treinamento online possuem relevância estratégica no contexto organizacional, uma vez que ambos contribuem para o desenvolvimento de competências profissionais e para o fortalecimento do desempenho corporativo. Contudo, cada modalidade apresenta características específicas, vantagens e limitações que devem ser consideradas pelas organizações na definição das estratégias de treinamento.

Os achados relacionados ao treinamento presencial reforçam as contribuições teóricas apresentadas por Chiavenato (2014), ao demonstrarem que a interação direta entre instrutor e participante favorece o fortalecimento das relações interpessoais, o compartilhamento de experiências e a construção coletiva do conhecimento. Observou-se que essa modalidade tende a proporcionar maior envolvimento emocional e participação ativa dos colaboradores, fatores que influenciam positivamente a retenção do conteúdo e o desenvolvimento de competências comportamentais, como comunicação, liderança e trabalho em equipe.

Além disso, os resultados dialogam com o modelo de avaliação de treinamento proposto por Kirkpatrick (1994), especialmente no que se refere aos níveis de reação e aprendizagem. Em ambientes presenciais, a possibilidade de feedback imediato e acompanhamento contínuo contribui para maior engajamento dos participantes, favorecendo o processo de assimilação e aplicação prática dos conhecimentos

adquiridos. Entretanto, também foram identificadas limitações relacionadas aos custos operacionais, à necessidade de deslocamento e à dificuldade de adequação de horários, aspectos que podem dificultar a implementação dessa modalidade em determinadas organizações.

No que se refere ao treinamento online, os resultados confirmam as discussões apresentadas por Noé (2020) e por Brauer e Albertin (2010), ao evidenciar que os recursos digitais ampliaram significativamente as possibilidades de capacitação profissional dentro das empresas. A flexibilidade de acesso, a autonomia no processo de aprendizagem e a redução de custos operacionais foram identificadas como vantagens importantes dessa modalidade, especialmente em organizações que possuem grande número de colaboradores ou unidades geograficamente dispersas.

Por outro lado, a pesquisa também demonstrou que o treinamento online enfrenta desafios relacionados à manutenção do engajamento, à autodisciplina dos participantes e às limitações tecnológicas. Em alguns casos, a ausência de interação presencial pode comprometer a participação ativa dos colaboradores e reduzir a efetividade da aprendizagem, principalmente quando não há metodologias dinâmicas e estratégias pedagógicas adequadas. Esse fator demonstra a importância da utilização de práticas interativas, metodologias ativas e ferramentas tecnológicas que estimulem maior participação durante os treinamentos virtuais.

Outro ponto relevante identificado ao longo da análise foi a crescente adoção de modelos híbridos pelas organizações, combinando elementos do treinamento presencial com recursos digitais. Essa tendência confirma as contribuições apresentadas por Senge (2010), ao destacar que a aprendizagem organizacional deve ocorrer de forma contínua, flexível e adaptável às transformações do ambiente corporativo. O modelo híbrido apresenta-se como uma alternativa eficiente por integrar a interação humana proporcionada pelos encontros presenciais à praticidade e acessibilidade das plataformas online.

Como contribuição para a área de Gestão de Recursos Humanos, este estudo possibilita reflexões acerca da necessidade de planejamento estratégico das ações de treinamento, considerando não apenas os objetivos organizacionais, mas também o perfil dos colaboradores, a cultura da empresa e as competências que se pretende desenvolver. A pesquisa demonstra que não existe uma modalidade superior em todas as situações, mas sim estratégias que devem ser adequadas às necessidades específicas de cada contexto organizacional.

Apesar das contribuições apresentadas, esta pesquisa possui algumas limitações, principalmente por possuir caráter bibliográfico e qualitativo, não contemplando a realização de estudos de campo ou aplicação prática em organizações específicas. Dessa forma, sugere-se que pesquisas futuras realizem investigações empíricas, estudos comparativos e análises quantitativas sobre os impactos do treinamento presencial, online e híbrido no desempenho organizacional e na aprendizagem dos colaboradores.

Compreende-se que não existe uma modalidade superior à outra, mas sim estratégias que podem ser utilizadas conforme os objetivos e necessidades de cada organização. Em muitos casos, a integração entre os modelos presencial e online pode proporcionar resultados mais eficientes, unindo flexibilidade, acessibilidade e interação no processo de capacitação dos colaboradores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa realizada, conclui-se que o treinamento presencial e o treinamento online desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento de colaboradores, porém apresentam diferenças significativas quanto à aplicação, ao engajamento e aos resultados obtidos nas organizações. A análise comparativa demonstrou que o treinamento presencial continua sendo uma estratégia importante por proporcionar maior interação entre participantes, comunicação direta com os instrutores e fortalecimento do trabalho em equipe, fatores que contribuem para maior retenção do conhecimento e participação ativa dos colaboradores.

Em contrapartida, o treinamento online mostrou-se uma alternativa eficiente diante das transformações tecnológicas e das novas demandas do ambiente corporativo, oferecendo flexibilidade de horários, facilidade de acesso e redução de custos operacionais para as empresas. No entanto, também foram identificados desafios, como a dificuldade de manter o engajamento dos participantes, a necessidade de disciplina individual e possíveis limitações tecnológicas que podem comprometer a aprendizagem.

Os objetivos propostos pela pesquisa foram alcançados ao identificar as principais características de cada modalidade, analisar os níveis de engajamento e verificar os desafios enfrentados pelas organizações na implementação dos treinamentos. As hipóteses levantadas também foram confirmadas, especialmente no que se refere à maior interação proporcionada pelo treinamento presencial e à praticidade e alcance do treinamento online.

Além disso, observou-se que muitas empresas têm adotado modelos híbridos de capacitação, combinando elementos presenciais e digitais, como forma de potencializar resultados e atender às diferentes necessidades organizacionais e perfis profissionais. Dessa forma, entende-se que a escolha da modalidade mais adequada depende dos objetivos estratégicos da empresa, da cultura organizacional e das competências que se pretende desenvolver nos colaboradores.

Portanto, investir em estratégias de treinamento bem planejadas é essencial para promover o crescimento profissional, aumentar a produtividade e fortalecer a competitividade das organizações no mercado atual.

REFERÊNCIAS

BRAUER, Marcus; ALBERTIN, Alberto Luiz. Educação corporativa a distância: desafios e perspectivas nas organizações. São Paulo: Atlas, 2010.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: como incrementar talentos na empresa.** 7. ed. Barueri: Manole, 2009.

CHIAVENATO, Idalberto. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: como incrementar talentos na empresa.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Gestão de pessoas: enfoque nos papéis estratégicos.** São Paulo: Atlas, 2019.

KIRKPATRICK, Donald L.; KIRKPATRICK, James D. **Evaluating training programs: the four levels.** San Francisco: Berrett-Koehler, 1994.

MARRAS, Jean Pierre. **Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico.** 15. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

NOE, R. A. **Employee training and development.** 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2020.

NOE, Raymond A. **Treinamento e desenvolvimento de pessoas.** 6. ed. Porto Alegre: AMGH; Bookman, 2015.

OLIVEIRA, Maria Rita Neto Sales. **Andragogia e a aprendizagem do adulto.** São Paulo: Pearson, 2011.

ROSENBERG, Marc J**. E-learning: strategies for delivering knowledge in the digital age.** New York: McGraw-Hill, 2001.

SENGE, Peter M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.** 27. ed. Rio de Janeiro: BestSeller, 2010.

TACHIZAWA, Takeshy et al. **Gestão com pessoas: uma abordagem aplicada às estratégias de negócios.** 5. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2015.

VOLPE, Renata Araújo; LORUSSO, Carla Bittencourt. **A importância do treinamento para o desenvolvimento do trabalho.** Disponível em: . Acesso em: 16 maio 2026.

9

GESTÃO DE RISCO, COMPLIANCE E QUALIDADE NAS OPERAÇÕES LOGÍSTICAS: UM ESTUDO NO PORTO DO ITAQUI, SÃO LUÍS - MARANHÃO

RISK MANAGEMENT, COMPLIANCE AND QUALITY MANAGEMENT IN LOGISTICS OPERATIONS: A STUDY AT THE PORT OF ITAQUI, SÃO LUÍS - MARANHÃO

Leandro Alves Bastos; Paulo Rogério Soares Lopes; Nayara Carvalho Loura; Marcone Nojosa Maciel
Francisco Henrique Souza Maia; Fabrício Nascimento; Deivid Rosário Ribeiro Santos; Edileide Luz dos Santos
Francimery Fonseca Oliveira dos Santos; Ayrtton Rodrigues Silva; Fernanda Barros Brasil Silva; Lilian Pricila Santos Silva
Taylon Kennedy Sousa da Silva; Prof. Me. Veríssimo Barros dos Santos

Resumo

A logística portuária tem um papel muito importante no crescimento econômico e comercial, sendo responsável pela movimentação, armazenamento e distribuição de cargas em nível nacional e internacional. Embora o setor portuário tenha feito progressos operacionais, ainda há desafios em termos de segurança, conformidade regulatória e eficiência. Nesse contexto, práticas ligadas à gestão de riscos, compliance e gestão da qualidade assumiram um papel estratégico nas empresas portuárias. O presente estudo tem como objetivo analisar como a gestão de riscos, o compliance e a gestão da qualidade impactam o desempenho operacional do Porto do Itaqui, localizado em São Luís, no Maranhão. Trata-se de uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, realizada por meio de busca eletrônica nas bases de dados como Google Acadêmico e SciELO. Foram utilizados artigos científicos publicados entre os anos de 2021 e 2026, nos idiomas português e inglês, além de documentos institucionais relacionados ao setor portuário e à Empresa Maranhense de Administração Portuária. Os estudos elencados demonstraram que a gestão da qualidade, o compliance e qualidade nas operações logísticas exerce influência relevante sobre a eficiência operacional portuária. Portanto, a combinação de gestão de riscos, compliance e gestão da qualidade favorece o desenvolvimento sustentável, o fortalecimento da governança e a melhoria do desempenho operacional em portos modernos.

Palavras-chave: Gestão de risco, Compliance, Logística, Porto.

Abstract

The port logistics plays a crucial role in economic and commercial growth, being responsible for the movement, storage, and distribution of cargo at national and international levels. Although the port sector has made operational progress, challenges remain in terms of security, regulatory compliance, and efficiency. In this context, practices related to risk management, compliance, and quality management have assumed a strategic role in port companies. This study aims to analyze how risk management, compliance, and quality management impact the operational performance of the Port of Itaqui, located in São Luís, Maranhão. This is a qualitative literature review, conducted through electronic searches in databases such as Google Scholar and SciELO. Scientific articles published between 2021 and 2026, in Portuguese and English, were used, in addition to institutional documents related to the port sector and the Maranhão Port Administration Company. The studies listed demonstrated that quality management, compliance, and quality in logistics operations exert a significant influence on port operational efficiency. Therefore, the combination of risk management, compliance, and quality management promotes sustainable development, strengthens governance, and improves operational performance in modern ports.

Keywords: Risk management, Compliance, Logistics, Port.

1. INTRODUÇÃO

A logística portuária tem um papel muito importante no crescimento econômico e comercial, já que os portos são grandes pontos de ligação entre mercados do país e do mundo. Segundo Ballou (2006, p. 27), inclui a execução, planejamento, informação e controle do fluxo dos produtos, ajudando diretamente na competitividade das empresas. Com o desenvolvimento das cadeias de suprimentos e o fortalecimento das operações logísticas, impulsionados pela globalização, os portos assumiram um papel estratégico no contexto do desenvolvimento econômico regional.

Nesse cenário, o Porto do Itaqui sobressai como um dos maiores complexos portuários do país, apresentando importância no escoamento de combustíveis, grãos e minérios. Sua posição estratégica favorece o deslocamento de cargas tanto nacionais quanto internacionais, colaborando de modo relevante para aprimoramento logístico do Maranhão e para a competitividade do comércio exterior do Brasil. De

acordo com o Paiva e Santos (2022), a atualização dos processos informacionais e operacionais transformou-se em fator essencial para elevar a eficiência portuária e aprimorar as atividades logísticas.

Embora o setor portuário tenha feito progressos operacionais, ainda há desafios em termos de segurança, conformidade regulatória e eficiência logística. Segundo Christopher (2011), a gestão logística contemporânea requer integração operacional, eficiência e diminuição de vulnerabilidades nas cadeias de suprimentos. Nesse contexto, práticas ligadas à gestão de riscos, compliance e gestão da qualidade assumiram um papel estratégico nas empresas portuárias, com o objetivo de reduzir falhas operacionais, reforçar a conformidade regulatória e aumentar a eficiência dos processos logísticos.

A administração de riscos nas cadeias logísticas mundiais é crucial para minimizar os entraves operacionais e aumentar a previsibilidade dos serviços prestados pelos portos (Matos, 2024). Além disso, segundo Pedersini et al. (2022), abordagens de gestão que estejam conectadas às estratégias da organização desempenham um papel importante na performance e na competitividade do setor portuário. A pesquisa se desenvolveu em torno do seguinte questionamento: de que maneira a integração entre gestão de riscos, gestão de qualidade e compliance influencia o desempenho operacional do Porto do Itaqui em São Luís - Maranhão?

Desse modo, o presente estudo tem como propósito analisar a influência dessas práticas nas operações logísticas portuárias, considerando sua relevância para a segurança, eficiência operacional e a conformidade regulatória. A pesquisa científica se justifica pela crescente importância da logística portuária para o desenvolvimento econômico nacional, assim como pela exigência de constante evolução das práticas administrativas focadas na diminuição de riscos, aumento da qualidade e reforço da governança corporativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística portuária

A logística portuária ocupa uma função importante na evolução comercial e econômica, sendo responsável pela movimentação, armazenamento e distribuição de cargas em nível nacional e internacional. Conforme Ballou (2006), logística é um conjunto de atividades de planejamento, implementação e controle eficaz do fluxo de mercadorias, serviços e informações, influenciando diretamente a competitividade das organizações. Com o avanço da globalização e a ampliação das cadeias de suprimentos, os portos passaram a ter posição estratégica nas operações logísticas.

A eficácia logística resulta da integração entre a comunicação, processos operacionais e do gerenciamento das atividades vinculadas à cadeia de suprimentos (Christopher, 2011). No cenário brasileiro, os portos desempenham papel relevante no escoamento de mercadorias, combustíveis e produtos industrializados. Nesse contexto, o Porto do Itaqui, situado em São Luís, Maranhão, destaca-se por sua importância econômica e pela capacidade operacional, contribuindo de forma marcante para o comércio exterior e o desenvolvimento regional.

Além do mais, pesquisas recentes indicam que a atualização tecnológica e a digitalização dos procedimentos portuários promovem maior eficiência nas operações, diminuição de custos e elevação da competitividade logística. De acordo com Paiva e Santos (2022), a atualização dos sistemas de informação nos portos impacta positivamente a eficácia dos processos administrativos e operacionais na área marítima-portuária.

2.2 Gestão de riscos

A administração de riscos configura-se como uma ferramenta relevante para evitar falhas operacionais e reduzir impactos financeiros nas organizações. Em operações portuárias que se caracterizam por alta complexidade logística, a detecção precoce de ameaças possibilita um controle mais efetivo das atividades e

o reforço da segurança operacional logística. De acordo com Matos (2024), a gestão de riscos nas cadeias logísticas internacionais tornou-se crucial para reduzir os obstáculos operacionais e aprimorar a previsibilidade dos serviços portuários.

Nesse cenário, medidas preventivas ajudam a diminuir falhas operacionais, interrupções na logística e perdas financeiras originadas por problemas no transporte e na movimentação de cargas. Além do mais, Gonçalves, Dutra e Mussi (2025) ressaltam que o setor portuário lida continuamente com desafios ligados à segurança operacional, à sustentabilidade e à incorporação de inovações tecnológicas. Por conseguinte, a gestão de riscos assumiu caráter estratégico nas organizações portuárias, promovendo a continuidade das operações, a estabilidade institucional e uma maior capacidade de resposta frente às mudanças do mercado mundial.

Verifica-se também que a implantação de mechanisms preventivos aumenta a confiabilidade das operações logísticas, ajudando diretamente na diminuição de acidentes e reforçando a gestão organizacional no setor portuário.

2.3 Compliance e gestão de qualidade

O compliance abrange um conjunto de procedimentos destinados a assegurar o atendimento a normas, regulamentos e preceitos éticos no interior das organizações. No âmbito portuário, a adesão regulatória passou a ser um fator crucial para reforçar a transparência, a segurança das operações e a confiança institucional. Conforme o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (2023), práticas de governança e compliance ajudam a reforçar a integridade das organizações, aprimorar os controles internos e aumentar a credibilidade das instituições. Nas atividades logísticas, seguir as regulamentações portuárias e aduaneiras proporciona uma segurança jurídica superior e uma administração mais eficaz.

Ao mesmo tempo, a gestão da qualidade visa fomentar a melhoria contínua dos processos organizacionais. Segundo Deming, a qualidade é um instrumento relevante para o aperfeiçoamento operacional e para o incremento da produtividade. Nesse cenário, investimentos em inovação tecnológica, no monitoramento operacional e na regulação de processos impactam de maneira significativa o aumento da competitividade nos portos. Além do mais, pesquisas recentes indicam que a combinação entre gestão de risco, gestão de qualidade e compliance contribui para uma logística mais eficiente e um desenvolvimento sustentável nas organizações portuárias.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa, cujo objetivo foi analisar a influência da gestão de riscos, compliance e gestão da qualidade sobre o desempenho operacional do Porto do Itaqui. Segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica se fundamenta em materiais já existentes, como livros e artigos acadêmicos, o que possibilita uma ampliação do conhecimento sobre um determinado assunto. Foram utilizados artigos científicos publicados entre os anos de 2021 e 2026, nos idiomas português e inglês, selecionados em bases de dados como Google Acadêmico e SciELO. Também foram utilizados documentos institucionais relacionados ao setor portuário e à Empresa Maranhense de Administração Portuária.

Inicialmente, cerca de 35 artigos científicos relevantes ao tema foram identificados. Após uma seleção criteriosa que aplicou critérios como relevância, atualidade e coerência com os objetivos do estudo, 20 publicações, datadas entre 2021 e 2026, foram escolhidas para compor a base teórica e a análise dos resultados. Os critérios de exclusão foram artigos publicados em anos anteriores a 2021, estudos que não apresentavam relação com a logística portuária, gestão de riscos, compliance e gestão de qualidade, e trabalhos sem relevância para os objetivos da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após busca nas bases de dados, foram identificados 35 estudos, dos quais 20 artigos foram selecionados após leitura de títulos e resumos. Posteriormente, 8 estudos foram incluídos na amostra final por atenderem aos critérios de elegibilidade. Os trabalhos examinados trataram de diversas práticas vinculadas à logística portuária, à gestão de riscos, compliance e à gestão de qualidade aplicados às operações nos portos. Entre os tópicos mais recorrentes identificam-se a eficiência operacional, governança institucional, segurança logística e a mitigação de falhas operacionais.

No quadro 1 encontram-se descritos os principais resultados dos estudos selecionados para compor a revisão bibliográfica.

Tabela 1. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa (Principais resultados dos estudos selecionados)

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	TEMA	OBJETIVO	RESULTADOS
Paiva e Santos (2022)	Revisão bibliográfica	Modernização portuária	Analisar processos informacionais	Maior eficiência operacional e melhoria administrativa.
Pedersini e Ensslin (2022)	Pesquisa qualitativa	Gestão nos portos	Avaliar desempenho organizacional	Fortalecimento da competitividade e logística.
IBGC (2023)	Estudo institucional	Compliance	Analisar governanças	Fortalecimento da transparência e práticas de conformidade.
Silva et al. (2023)	Estudo descritivo	Operações logísticas	Avaliar conformidade regulatória	Redução de falhas operacionais e eficiência operacional portuária.
Matos (2024)	Estudo de caso	Gestão de riscos	Identificar riscos logísticos	Redução de gargalos operacionais e previsibilidade.
Oliveira e Costa (2024)	Pesquisa qualitativa	Gestão da qualidade	Investigar melhoria contínua	Otimização dos processos logísticos.
Gonçalves et al. (2025)	Pesquisa qualitativa	Segurança operacional	Avaliar desafios portuários	Fortalecimento da segurança logística.
Maranhão (2025)	Revisão integrativa	Inovação tecnológica	Investigar modernização logística	Maior integração e eficiência operacional.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos analisados (2026).

Os estudos elencados no Quadro 1 evidenciam uma preocupação crescente das organizações portuárias com a eficiência operacional, segurança logística e a atualização dos processos administrativos. Verificou-se que a articulação entre gestão de riscos, gestão de qualidade e compliance contribui de forma direta para a diminuição de falhas operacionais e para o reforço da governança. Matos (2024) observa que o gerenciamento de riscos em cadeia de logística transformou primordialmente a redução de gargalos operacionais e a consolidação da previsibilidade dos serviços portuários.

Os estudos demonstraram que a gestão da qualidade exerce influência relevante sobre a eficiência operacional portuária. Investimentos em melhoria contínua, monitoramento operacional e modernização tecnológica colaboram diretamente para a otimização dos processos logísticos e fortalecimento da competitividade portuária. Segundo evidencia o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa - IBGC (2023), as condutas de compliance e governança contribuem para maior credibilidade e segurança administrativa e organizacional.

No que se refere ao compliance, observou-se que a conformidade regulatória favorece a ampliação da transparência organizacional, a consolidação da ética institucional e a melhoria dos controles internos. As pesquisas também comprovaram que a administração da qualidade tem um impacto considerável na eficácia operacional dos portos. Aplicações em aperfeiçoamento contínuo, supervisão das operações e atualização tecnológica ajudam diretamente a aprimorar os processos logísticos e aumentar a competitividade dos portos. Além disso, percebeu-se que o Porto do Itaqui está se tornando cada vez mais significativo no contexto logístico do país, sendo notável pelos investimentos em infraestrutura, atualização das operações e fortalecimento das abordagens de gestão logística. Assim, os resultados do estudo demonstram que a sinergia entre gestão de riscos, conformidade e administração da qualidade oferece um diferencial competitivo essencial para os portos modernos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa em questão teve como intuito analisar como a gestão de riscos, o compliance e a gestão da qualidade impactam o desempenho operacional do Porto do Itaqui, localizado em São Luís, no Maranhão. Através da análise da literatura, notou-se que a combinação dessas abordagens é fundamental para aprimorar a eficiência logística, a segurança nas operações e a competitividade dos portos.

Os estudos que foram revisados indicaram que a gestão de riscos é benéfica para evitar falhas imediatas, diminuir perdas financeiras e oferecer maior regularidade nas atividades logísticas. Ademais, constatou-se que os métodos de compliance reforçam a observância das regulamentações, a transparência nas instituições e a governança corporativa, ajudando a aumentar a credibilidade das operações no setor portuário.

Em relação à gestão da qualidade, observou-se que a implementação de melhorias contínuas, a supervisão das operações e a inovação tecnológica contribuem para a eficiência dos processos logísticos e para um aumento na produtividade. Nesse âmbito, o Porto do Itaqui se distingue por seu papel importante no panorama logístico do país, mostrando progresso em termos de modernização operacional e eficácia nos serviços portuários.

Os achados da pesquisa destacam que a combinação de gestão de riscos, compliance e gestão da qualidade constitui um diferencial significativo para portos modernos, favorecendo o desenvolvimento sustentável, o fortalecimento da governança e a melhoria do desempenho operacional. Além disso, é relevante ressaltar a necessidade de novas investigações focadas nas práticas de administração no setor marítimo-portuário, especialmente em vista das incessantes mudanças tecnológicas e das exigências do mercado global.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHRISTOPHER, Martin. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

DEMING, W. Edwards. Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária. Relatório de desempenho Porto do Itaqui. São Luís: EMAP, 2025.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Alex; DUTRA, Ademar; MUSSI, Clarissa Carneiro. Segurança operacional e inovação no setor portuário. Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 25, n. 1, p. 45-58, 2025.

IBGC - Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. Práticas de Governança e Compliance nas Organizações. São Paulo: IBGC, 2023.

MATOS, Ivan de. Gestão de riscos nas cadeias logísticas internacionais. Rio de Janeiro: Editora Logística, 2024.

OLIVEIRA, Roberto; COSTA, Maria. Gestão da qualidade e melhoria contínua em portos. Revista Produto & Produção, v. 22, n. 2, p. 89-102, 2024.

PAIVA, Ricardo; SANTOS, Manuel. Modernização e sistemas de informação portuários. Revista Brasileira de Logística, v. 14, n. 3, p. 112-125, 2022.

PEDERSINI, C.; ENSSLIN, L. Avaliação de desempenho organizacional em portos. Estudos Marítimos, v. 18, n. 1, p. 34-49, 2022.

SILVA, Marcos; et al. Conformidade regulatória e riscos logísticos em terminais portuários. Logística & Operações, v. 11, n. 4, p. 201-215, 2023.

10

O TELETRABALHO NA LOGÍSTICA: DESAFIOS NO CONTROLE DE JORNADA, CUSTOS, RESPONSABILIDADES E REFLEXOS NOS DIREITOS TRABALHISTAS

REMOTE WORK IN LOGISTICS: CHALLENGES IN CONTROLLING WORKING HOURS, COSTS, RESPONSIBILITIES, AND IMPACT ON LABOR RIGHTS

Adecivania Alves de Mesquita; Arthur dos Santos Serejo; Emmily Rabesh Pereira Damasceno
Hugo Vinicius Silva Mendonça; Keliane Loura Martins; Maria Jecilene Diniz Lino Bogea; Renato Igo Garcez de Carvalho
Seyliane Letícia Rodrigues Cantanhede; Rafael Fontenele

Resumo

O teletrabalho tem se consolidado como uma modalidade relevante nas relações laborais contemporâneas, especialmente em setores estratégicos como a logística, impulsionado pelos avanços tecnológicos e pelas mudanças organizacionais. Nesse contexto, o problema foi: de que forma os reflexos do teletrabalho no setor logístico impactam o controle de jornada, a atribuição de custos e responsabilidades e a garantia dos direitos trabalhistas? Assim, o objetivo foi compreender o teletrabalho no setor logístico, considerando os desafios relacionados ao controle de jornada, aos custos, às responsabilidades e seus reflexos nos direitos trabalhistas. A metodologia consistiu em uma pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva. Foram analisados artigos científicos, livros e legislações publicados entre 2020 e 2025, selecionados em bases de dados como SciELO e Google Acadêmico, além de documentos normativos como a Consolidação das Leis do Trabalho e legislações específicas sobre teletrabalho. Os resultados evidenciaram que o teletrabalho, embora contribua para a continuidade das operações logísticas e aumento da eficiência, apresenta desafios significativos, como a dificuldade no controle da jornada, a transferência de custos operacionais ao trabalhador e a necessidade de redefinição das responsabilidades entre as partes. Além disso, observou-se que esses fatores podem impactar diretamente a garantia de direitos trabalhistas, especialmente no que se refere à remuneração, ao descanso e à saúde ocupacional. Conclui-se que o teletrabalho no setor logístico exige equilíbrio entre inovação tecnológica e proteção jurídica, sendo fundamental o aprimoramento das normas e a adoção de práticas organizacionais que assegurem condições de trabalho justas e sustentáveis.

Palavras-chave: Logística, Teletrabalho, Direitos Trabalhistas, Custos Operacionais.

Abstract

Telework has become a relevant modality in contemporary labor relations, especially in strategic sectors such as logistics, driven by technological advances and organizational changes. In this context, the problem was: how do the effects of telework in the logistics sector impact working hours control, cost and responsibility allocation, and the guarantee of labor rights? Thus, the objective was to understand telework in the logistics sector, considering the challenges related to working hours control, costs, responsibilities, and their impact on labor rights. The methodology consisted of a qualitative bibliographic research with an exploratory and descriptive approach. Scientific articles, books, and legislation published between 2020 and 2025 were analyzed, selected from databases such as SciELO and Google Scholar, in addition to normative documents such as the Consolidation of Labor Laws and specific legislation on telework. The results showed that teleworking, while contributing to the continuity of logistics operations and increased efficiency, presents significant challenges, such as difficulty in controlling working hours, the transfer of operational costs to the worker, and the need to redefine responsibilities between the parties. Furthermore, it was observed that these factors can directly impact the guarantee of labor rights, especially regarding remuneration, rest, and occupational health. It is concluded that teleworking in the logistics sector requires a balance between technological innovation and legal protection, making it essential to improve regulations and adopt organizational practices that ensure fair and sustainable working conditions.

Keywords: Logistics, Teleworking, Labor Rights, Operational Costs.

1. INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias da informação e comunicação tem promovido transformações nas relações de trabalho, impulsionando a adoção do teletrabalho em diversos setores da economia. No campo da logística, tradicionalmente caracterizado por atividades presenciais e operacionais, observa-se uma reconfiguração das funções, especialmente nas áreas administrativas, de planejamento, controle e gestão, que passaram a ser desempenhadas de forma remota. Esse cenário foi intensificado a partir da pandemia da

COVID-19, que acelerou a implementação do teletrabalho como medida de continuidade das atividades empresariais.

Nesse contexto, o teletrabalho na logística apresenta uma série de desafios, sobretudo no que se refere ao controle da jornada de trabalho, à delimitação de responsabilidades, à distribuição de custos operacionais e aos reflexos nos direitos trabalhistas. A ausência de um controle presencial direto levanta questionamentos acerca da fiscalização do tempo de trabalho, do pagamento de horas extras e da garantia de intervalos legais, o que pode gerar insegurança jurídica tanto para empregadores quanto para trabalhadores.

A transferência de parte dos custos da atividade laboral para o empregado, como despesas com internet, energia elétrica e equipamentos, configura um ponto sensível nas relações de trabalho contemporâneas. A legislação brasileira, especialmente após a Reforma Trabalhista promovida pela Lei nº 13.467/2017, passou a disciplinar o teletrabalho, mas ainda tem lacunas quanto à regulamentação dessas questões, exigindo interpretação para sua aplicação. Outro aspecto diz respeito à responsabilidade do empregador quanto à saúde e segurança do trabalhador em regime remoto, incluindo questões ergonômicas e psicossociais, sendo que no sector logístico, onde a pressão por produtividade e cumprimento de prazos é elevada, tais fatores podem impactar na qualidade de vida e o bem-estar dos trabalhadores.

Diante desse cenário, a presente pesquisa justifica-se pela crescente expansão do teletrabalho, especialmente após as transformações intensificadas pelas inovações tecnológicas e pelas mudanças nas dinâmicas organizacionais do trabalho. No setor logístico, essa modalidade apresenta particularidades que impactam diretamente a forma como o trabalho é organizado e executado. Ademais, sua importância residirá na necessidade de compreender os desafios associados ao controle de jornada, à responsabilidade pelos custos e às implicações jurídicas dessa modalidade de trabalho, uma vez que tais aspectos podem influenciar diretamente a garantia dos direitos trabalhistas, mostrando-se atual e pertinente diante das lacunas existentes na regulamentação e das constantes transformações nas relações de trabalho.

Nesse pensamento, aflorou o questionamento: de que forma os reflexos do teletrabalho no setor logístico impactam o controle de jornada, a atribuição de custos e responsabilidades, e a garantia dos direitos trabalhistas?

Assim, o objetivo geral deste estudo foi compreender o teletrabalho no setor logístico, considerando os desafios relacionados ao controle de jornada, aos custos, às responsabilidades e seus reflexos nos direitos trabalhistas. Já os específicos foram: identificar as principais características do teletrabalho no setor logístico; descrever os desafios relacionados ao controle de jornada no regime de teletrabalho; examinar a responsabilidade pelos custos operacionais no teletrabalho e seus impactos nas relações de trabalho; analisar os reflexos do teletrabalho nos direitos trabalhistas, com base na legislação vigente.

A presente pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa, e caráter exploratório e descritivo, sendo a análise conduzida de forma interpretativa, considerando as transformações contemporâneas nas relações de trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As transformações nas relações laborais contemporâneas, ao analisar o teletrabalho no setor logístico, revelam um processo de reconfiguração profunda das formas de organização do trabalho, impulsionado pelos avanços das tecnologias da informação e comunicação e pelas mudanças estruturais no mundo produtivo (Lima; Mendes, 2025).

O teletrabalho, que já vinha sendo gradualmente incorporado em atividades administrativas e gerenciais, expandiu-se de forma significativa a partir de 2020, especialmente em razão das medidas de distanciamento social decorrentes da pandemia da COVID-19. No setor logístico, embora grande parte das atividades permaneça presencial, funções estratégicas como planejamento, controle de operações, gestão de

estoques e atendimento ao cliente passaram a ser realizadas remotamente, evidenciando uma nova dinâmica laboral (Bridi et al., 2020).

Esse processo de virtualização do trabalho tem implicado mudanças relevantes nas relações entre capital e trabalho, sobretudo no que diz respeito ao controle da jornada. Segundo Resende (2024, p. 43) "a flexibilização do tempo de trabalho, característica do teletrabalho, resulta na ampliação da jornada e na dificuldade de delimitação entre vida profissional e pessoal", fenômeno que tem sido descrito como "dissolução das fronteiras do trabalho". Segundo Filgueiras e Antunes (2020), essa dinâmica pode intensificar formas de exploração laboral, na medida em que transfere ao trabalhador a responsabilidade pela gestão do tempo, sem mecanismos efetivos de controle e compensação.

Além disso, o teletrabalho no setor logístico evidencia uma tendência de descentralização dos custos operacionais, com a transferência de despesas relacionadas à infraestrutura para o trabalhador, como energia elétrica, internet e equipamentos. Tal aspecto levanta debates sobre a responsabilidade do empregador e a necessidade de regulamentação mais específica para garantir condições justas de trabalho. De acordo com Delgado (2022), embora a legislação brasileira reconheça o teletrabalho, ainda existem lacunas quanto à definição clara de obrigações contratuais, especialmente no que se refere à compensação de custos e ao controle efetivo da jornada.

Outro ponto relevante refere-se às implicações do teletrabalho para a saúde e segurança do trabalhador. A ausência de supervisão direta e a inadequação dos espaços domésticos podem favorecer o surgimento de problemas ergonômicos e psicossociais, como estresse, ansiedade e sobrecarga mental. Nesse sentido, Amaral e Estrela (2026) apontam que o isolamento social e a intensificação do trabalho remoto impactam negativamente o bem-estar dos trabalhadores, exigindo a adoção de políticas organizacionais voltadas à promoção da saúde mental.

No âmbito organizacional, observa-se também uma transformação nas formas de gestão, com maior utilização de ferramentas digitais para monitoramento de desempenho e produtividade. No setor logístico, isso se traduz no uso de sistemas integrados, plataformas de gestão e indicadores em tempo real, que permitem o acompanhamento das atividades mesmo à distância. Contudo, essa intensificação do controle digital pode gerar tensões nas relações de trabalho, especialmente quando associada à pressão por resultados e à redução da autonomia do trabalhador (Lima; Mendes, 2025).

Dessa forma, as transformações nas relações laborais decorrentes da expansão do teletrabalho no setor logístico evidenciam um cenário complexo, marcado por avanços tecnológicos, flexibilização das formas de trabalho e novos desafios jurídicos e sociais. A consolidação dessa modalidade exige não apenas adaptações organizacionais, mas também o aprimoramento das normas trabalhistas, de modo a garantir equilíbrio nas relações de trabalho e proteção efetiva aos direitos dos trabalhadores.

2.1 Principais características do teletrabalho no setor logístico

As principais características do teletrabalho no setor logístico refletem a configuração intensiva de tecnologias digitais aos processos de gestão, planejamento e controle das operações. Embora a logística mantenha forte componente presencial, observa-se que funções estratégicas e administrativas passaram a ser desempenhadas remotamente, especialmente após 2020. Esse movimento está associado à digitalização das cadeias de suprimentos e à adoção de sistemas integrados de gestão, que permitem o acompanhamento em tempo real das operações logísticas, independentemente da localização física do trabalhador (Santos; Silva, 2021). Diante desse contexto, as características do teletrabalho no setor logístico evidenciam um modelo híbrido, no qual coexistem atividades presenciais e remotas, exigindo adaptações tanto por parte das organizações quanto dos trabalhadores. A seguir, apresenta-se uma síntese das principais características identificadas.

Tabela 1 - Principais características do teletrabalho no setor logístico

CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO	IMPLICAÇÕES
Virtualização das atividades	Uso de sistemas digitais para gestão e controle logístico	Maior eficiência e tomada de decisão remota
Flexibilidade espacial	Trabalho realizado fora da empresa	Redução de custos e maior autonomia
Flexibilidade temporal	Horários mais flexíveis	Risco de ampliação da jornada
Dependência tecnológica	Necessidade de internet e sistemas digitais	Possíveis desigualdades e custos para o trabalhador
Controle digital	Monitoramento por sistemas e indicadores	Pressão por produtividade
Redefinição contratual	Novas formas de contrato e responsabilidades	Necessidade de regulamentação mais clara

Fonte: Adaptado dos estudos de Ballou (2020); Delgado (2022).

A análise dessas características demonstra que o teletrabalho no setor logístico não se limita a uma mudança de local de trabalho, mas envolve uma transformação estrutural na forma como as atividades são organizadas e controladas. Nesse sentido, torna-se fundamental o desenvolvimento de mecanismos regulatórios e organizacionais que assegurem equilíbrio entre produtividade e proteção dos direitos trabalhistas, garantindo condições adequadas para a execução do trabalho remoto.

2.2 Desafios relacionados ao controle de jornada no regime de teletrabalho

O controle da jornada de trabalho no regime de teletrabalho constitui um dos principais desafios das relações laborais contemporâneas, especialmente em setores como o logístico, onde a dinâmica operacional exige respostas rápidas, monitoramento contínuo e alta produtividade. A transição do trabalho presencial para o remoto alterou significativamente os mecanismos tradicionais de fiscalização do tempo de trabalho, gerando incertezas quanto à efetiva delimitação da jornada e ao cumprimento dos direitos trabalhistas relacionados ao descanso e à remuneração de horas extras.

No ordenamento jurídico brasileiro, a regulamentação do teletrabalho foi incorporada pela Lei nº 13.467/2017, posteriormente aprimorada pela Lei nº 14.442/2022, que trouxe disposições específicas sobre essa modalidade. Contudo, a legislação ainda apresenta lacunas no que se refere ao controle de jornada, uma vez que o artigo 62, inciso III, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) exclui, em regra, os teletrabalhadores do regime de controle de horário, o que pode dificultar a fiscalização do tempo efetivamente trabalhado. Segundo Delgado (2022), essa exclusão não deve ser interpretada de forma absoluta, sobretudo quando houver meios tecnológicos capazes de monitorar a jornada, o que reabre o debate sobre a aplicabilidade do controle de horário no teletrabalho.

No que concerne à utilização de tecnologias digitais, Dallegrave Neto (2020, p. 17) relata que como sistemas de login, plataformas de gestão e aplicativos corporativos, possibilita o acompanhamento das atividades realizadas remotamente, criando condições para o controle indireto da jornada. No entanto, essa mesma tecnologia pode contribuir para a intensificação do trabalho e a ampliação do tempo dedicado às atividades laborais, muitas vezes ultrapassando os limites legais. Assim, o teletrabalho tende a promover a diluição das fronteiras entre tempo de trabalho e tempo de descanso, levando à chamada 'disponibilidade permanente' do trabalhador.

No setor logístico, em especial, essa realidade se torna ainda mais complexa devido à necessidade de acompanhamento constante das operações, cumprimento de prazos e gestão de fluxos em tempo real. Profissionais que atuam remotamente em funções de planejamento, controle e monitoramento logístico frequentemente permanecem conectados por longos períodos, respondendo a demandas fora do horário convencional. Nesse sentido, a ausência de mecanismos claros de controle de jornada pode resultar na não contabilização de horas extras e na supressão de intervalos legais, comprometendo direitos fundamentais dos trabalhadores (Véras Neto et al., 2020).

Outro desafio relevante refere-se à dificuldade de comprovação do tempo de trabalho em eventuais demandas judiciais. A falta de registros formais de jornada pode gerar insegurança jurídica, tanto para empregadores quanto para empregados, especialmente em casos de litígios relacionados ao pagamento de horas extras. Conforme apontado por Cassar (2021), a tendência jurisprudencial tem sido reconhecer o direito ao controle de jornada sempre que houver possibilidade técnica de fiscalização, ainda que o trabalho seja realizado remotamente.

Além disso, a intensificação do controle digital por meio de softwares de monitoramento pode gerar tensões nas relações de trabalho, uma vez que, ao mesmo tempo em que permite maior fiscalização, pode invadir a privacidade do trabalhador e aumentar a pressão por desempenho. A Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2021) destaca que o uso excessivo de tecnologias de vigilância pode impactar negativamente a saúde mental, contribuindo para o estresse e a sobrecarga emocional.

Diante desse cenário, emerge a necessidade de adoção de mecanismos que garantam equilíbrio entre flexibilidade e proteção trabalhista. A implementação do direito à desconexão, a definição clara de horários de trabalho e a utilização de sistemas transparentes de registro de jornada são medidas que podem contribuir para a mitigação desses desafios. Ademais, a negociação coletiva e a atualização das normas jurídicas mostram-se essenciais para acompanhar as transformações impostas pelo teletrabalho (Santos; Silva, 2021). Assim, os desafios relacionados ao controle de jornada no regime de teletrabalho evidenciam a complexidade dessa modalidade laboral, exigindo soluções que conciliem inovação tecnológica, eficiência produtiva e garantia dos direitos fundamentais dos trabalhadores.

2.3 Responsabilidade pelos custos operacionais no teletrabalho e seus impactos nas relações de trabalho

A definição da responsabilidade pelos custos operacionais no teletrabalho constitui um dos pontos mais sensíveis das relações de trabalho contemporâneas, sobretudo em setores como o logístico, nos quais a adoção dessa modalidade tem se ampliado nas atividades administrativas e de gestão. A transferência do local de execução do trabalho para a residência do empregado implica a necessidade de utilização de infraestrutura própria, o que levanta debates acerca de quem deve arcar com tais despesas e quais os impactos dessa distribuição de custos sobre os direitos trabalhistas.

No ordenamento jurídico brasileiro, a Lei nº 13.467/2017, complementada pela Lei nº 14.442/2022, estabelece que a responsabilidade pela aquisição, manutenção ou fornecimento dos equipamentos e infraestrutura deve ser definida em contrato. Entretanto, a ausência de critérios objetivos na legislação abre margem para negociações desiguais, nas quais o trabalhador pode assumir custos que, à luz do princípio da alteridade, deveriam ser suportados pelo empregador. Conforme destaca Delgado (2022), os riscos da atividade econômica não podem ser transferidos ao empregado, sob pena de violação de direitos trabalhistas fundamentais.

Nesse contexto, a distribuição inadequada desses custos pode gerar impactos diretos na remuneração real do trabalhador, configurando, em alguns casos, uma redução indireta de salário. Cassar (2021) ressalta que despesas indispensáveis à execução do trabalho devem ser ressarcidas, sob pena de comprometimento da dignidade do trabalhador. Além disso, o teletrabalho, durante a pandemia, intensificou a transferência de custos para os trabalhadores, sobretudo no que se refere ao aumento do consumo de energia e à necessidade de adaptação do espaço doméstico. Para melhor compreensão desses aspectos, apresenta-se a seguir os principais custos operacionais envolvidos no teletrabalho e seus respectivos impactos nas relações de trabalho.

Tabela 2 - Custos operacionais no teletrabalho e seus impactos nas relações de trabalho

TIPO DE CUSTO	DESCRIÇÃO	RESPONSABILIDADE (IDEAL)	IMPACTOS NAS RELAÇÕES DE

			TRABALHO
Energia elétrica	Consumo ampliado devido ao uso contínuo de equipamentos	Empregador (com reembolso)	Redução da renda do trabalhador quando não compensado
Internet	Necessária para execução das atividades remotas	Empregador ou compartilhada	Pode limitar desempenho se de baixa qualidade
Equipamentos	Computadores, softwares, periféricos	Empregador	Prejuízo à produtividade e ergonomia
Mobiliário	Cadeiras, mesas adequadas	Empregador	Riscos à saúde ocupacional
Manutenção	Reparos e atualizações tecnológicas	Empregador	Interrupções no trabalho e custos adicionais

Fonte: Martinez (2023); Delgado (2022).

Cabe inferir que a ausência de uma definição clara e equilibrada quanto à responsabilidade pelos custos operacionais pode gerar conflitos e insegurança jurídica nas relações de trabalho. Além dos impactos econômicos, essa questão também se relaciona diretamente com a saúde e segurança do trabalhador, uma vez que a falta de condições adequadas pode favorecer o surgimento de doenças ocupacionais. Nesse sentido, a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2021) enfatiza que o empregador deve garantir condições dignas de trabalho, independentemente do local onde a atividade é desempenhada. Ademais, a formalização contratual dessas responsabilidades mostra-se essencial para evitar litígios e assegurar maior transparência nas relações laborais. A ausência de cláusulas específicas sobre reembolso de despesas e fornecimento de equipamentos pode resultar em interpretações divergentes e demandas judiciais. Conforme aponta Martinez (2023), a clareza contratual é um instrumento fundamental para o equilíbrio das relações de trabalho no contexto do teletrabalho. Dessa forma, a responsabilidade pelos custos operacionais no teletrabalho impacta diretamente a estrutura das relações laborais, exigindo não apenas adequações normativas, mas também práticas organizacionais mais justas e transparentes. A definição equilibrada dessas responsabilidades é essencial para garantir a proteção dos direitos dos trabalhadores e a sustentabilidade dessa modalidade de trabalho no setor logístico.

2.4 Reflexos do teletrabalho nos direitos trabalhistas

A expansão do teletrabalho tem produzido impactos relevantes sobre a estrutura clássica dos direitos trabalhistas, exigindo releituras normativas e adaptações interpretativas para assegurar a efetividade das garantias. Um dos principais reflexos do teletrabalho incide sobre o direito à limitação da jornada. A previsão contida no art. 62, III, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), ao excluir os teletrabalhadores do regime de controle de horário, gera controvérsias quanto à possibilidade de pagamento de horas extras (Lima; Mendes, 2025). Nesse sentido, Delgado (2022) argumenta que a realidade tecnológica atual permite a fiscalização do tempo de trabalho, devendo prevalecer a proteção ao trabalhador sempre que houver subordinação e controle, ainda que à distância. Outro ponto relevante refere-se ao direito à desconexão, entendido como a garantia de que o trabalhador não seja obrigado a permanecer disponível fora de sua jornada.

No teletrabalho, especialmente em setores como o logístico, onde há monitoramento contínuo de operações, a conectividade permanente pode levar à diluição das fronteiras entre vida profissional e pessoal. Segundo Montenegro (2024), essa dinâmica contribui para a intensificação do trabalho e pode resultar em sobrecarga física e mental, comprometendo a saúde do trabalhador.

No campo da saúde e segurança do trabalho, o teletrabalho também impõe desafios específicos. A execução das atividades em ambiente doméstico dificulta a fiscalização das condições ergonômicas e a prevenção de acidentes de trabalho. Ainda assim, a responsabilidade do empregador não é afastada, devendo este orientar e adotar medidas para garantir condições adequadas de trabalho. Aragão (2021) ressalta que os

princípios de proteção à saúde ocupacional devem ser mantidos independentemente do local de prestação do serviço, incluindo a prevenção de riscos psicossociais associados ao isolamento e à intensificação do trabalho.

Além disso, o teletrabalho impacta direitos relacionados à privacidade e à proteção de dados. O uso de ferramentas digitais de monitoramento pode implicar a coleta e o tratamento de informações pessoais do trabalhador, exigindo conformidade com normas como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Nesse contexto, há necessidade de equilíbrio entre o poder diretivo do empregador e o respeito à intimidade do empregado. Cassar (2021) destaca que o controle da atividade laboral não pode extrapolar limites razoáveis, sob pena de violação de direitos fundamentais.

Outro reflexo importante diz respeito à remuneração e à estrutura de custos do trabalho. Assim, a transferência de despesas operacionais ao trabalhador pode afastar indiretamente sua remuneração, gerando questionamentos sobre a preservação do princípio da irredutibilidade salarial. Nesse sentido, a ausência de regulamentação detalhada pode resultar em práticas que fragilizam a proteção trabalhista, especialmente em contextos de menor poder de negociação por parte do empregado (Lima; Mendes, 2025). Por fim, observa-se que o teletrabalho também influencia a atuação sindical e a negociação coletiva. A dispersão física dos trabalhadores pode dificultar a organização coletiva e o acesso a informações sobre direitos, tornando ainda mais relevante o papel das entidades sindicais na mediação dessas novas relações de trabalho. Conforme aponta Martinez (2023), a negociação coletiva tende a ganhar protagonismo na regulamentação de aspectos específicos do teletrabalho, como jornada, custos e condições de trabalho. Dessa forma, os reflexos do teletrabalho nos direitos trabalhistas evidenciam a necessidade de atualização contínua das normas jurídicas e de adoção de práticas organizacionais que garantam equilíbrio entre flexibilidade e proteção social. A consolidação dessa modalidade depende da capacidade de conciliar inovação tecnológica com a preservação dos direitos fundamentais do trabalhador.

3. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica e análise documental. Ademais, a pesquisa ainda possui caráter exploratório e natureza bibliográfica.

A coleta de dados foi realizada a partir do levantamento de materiais publicados entre os anos de 2020 e 2025, em bases de dados reconhecidas, como Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, periódicos jurídicos e repositórios institucionais. Foram selecionados artigos científicos, livros, dissertações, teses e legislações pertinentes ao tema.

Como critérios de inclusão, consideraram-se produções disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês e espanhol, que apresentassem relação direta com o objeto de estudo, abordando aspectos como controle de jornada, custos operacionais, responsabilidades das partes e impactos nos direitos trabalhistas. Foram excluídos trabalhos duplicados, estudos sem rigor científico compatível e aqueles que não tratavam especificamente da temática proposta.

Para a busca dos estudos, utilizaram-se descritores como 'teletrabalho', 'home office', 'controle de jornada', 'direitos trabalhistas', 'custos operacionais' e 'logística', combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, a fim de ampliar e refinar os resultados obtidos.

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, desenvolvida em três etapas: leitura exploratória, leitura seletiva e leitura analítica. Posteriormente, os achados foram discutidos à luz da legislação vigente, permitindo a construção de uma análise integrada e fundamentada.

Por se tratar de uma pesquisa de natureza bibliográfica e documental, este estudo não envolveu a participação direta de seres humanos, nem a coleta de dados primários que demandassem submissão a

Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, foram rigorosamente observados os princípios éticos que orientam a produção científica, especialmente no que se refere à integridade acadêmica e ao respeito aos direitos autorais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam que, embora a logística mantenha forte dependência de atividades presenciais, houve uma ampliação significativa do trabalho remoto em funções estratégicas, impulsionada pela digitalização das cadeias de suprimentos e pela pandemia da COVID-19. Nesse sentido, a Tabela 3 apresenta a caracterização dos estudos incluídos na revisão, considerando autor, ano, tipo de estudo, objetivo, metodologia e principais achados.

Tabela 3 - Caracterização dos estudos incluídos na revisão

ESTUDO / ANO	TIPO/TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA	PRINCIPAIS ACHADOS
Ivanov (2022)	Cadeias de suprimentos	Analisar impactos da COVID-19 na logística	Modelagem analítica	Teletrabalho e digitalização permitiram gestão remota das operações
Queiroz et al. (2020)	Supply chain e pandemia	Mapear impactos da pandemia nas cadeias globais	Revisão sistemática	O trabalho remoto foi essencial para continuidade logística
Sarkis (2020)	Sustentabilidade logística	Analisar sustentabilidade das cadeias no pós-pandemia	Estudo conceitual	Redução de deslocamentos e maior uso de gestão remota
Paul et al. (2021)	Recuperação logística	Propor plano de recuperação da cadeia de suprimentos	Modelagem e análise aplicada	Digitalização e trabalho remoto aumentam resiliência
Choi (2021)	Operações logísticas	Examinar adaptação logística durante pandemia	Estudo analítico	Teletrabalho garantiu continuidade da gestão operacional
Karmaker et al. (2021)	Sustentabilidade logística	Identificar fatores de sustentabilidade na cadeia	Modelagem estrutural	Tecnologias digitais e gestão remota fortalecem a logística
Belhadi et al. (2021)	Logística 4.0 - IA na cadeia	Avaliar impacto da IA na cadeia de suprimentos	Survey com empresas	Ferramentas digitais viabilizam teletrabalho em funções gerenciais

Fonte: Autores (2026).

A análise dos estudos apresentados na Tabela 3 evidencia que o teletrabalho no setor logístico não se configura como substituto das atividades operacionais, mas como um elemento estratégico associado à digitalização e à gestão das cadeias de suprimentos.

Nesse sentido, Ivanov (2022) e Queiroz et al. (2020) apresentam contribuições fundamentais ao demonstrar que a resiliência das cadeias de suprimentos está diretamente relacionada à capacidade de adaptação tecnológica. Ambos os estudos convergem ao apontar que o teletrabalho, aliado a sistemas digitais, permitiu a continuidade das operações logísticas mesmo em cenários de elevada incerteza. Essa perspectiva é reforçada por Paul et al. (2021), que destacam a importância da digitalização e da gestão

remota como mecanismos essenciais para a recuperação e estabilidade das cadeias produtivas. De forma complementar, Choi (2021) amplia essa discussão ao evidenciar que o teletrabalho não apenas garantiu a continuidade das operações, mas também promoveu inovação nos modelos logísticos, especialmente no monitoramento em tempo real e na tomada de decisão descentralizada. Há, portanto, uma convergência entre esses autores quanto ao papel positivo do teletrabalho na manutenção da eficiência operacional e no fortalecimento da capacidade de resposta das organizações logísticas.

Por outro lado, estudos como os de Sarkis (2020) e Karmaker et al. (2021) introduzem uma perspectiva mais ampla ao relacionar o teletrabalho com a sustentabilidade das cadeias logísticas. Esses autores convergem ao afirmar que a redução de deslocamentos e a virtualização das atividades contribuíram para a diminuição de impactos ambientais e custos operacionais. No entanto, diferenciam-se ao enfatizar dimensões distintas: enquanto Sarkis (2020) aborda a sustentabilidade sob uma ótica mais conceitual e estratégica, Karmaker et al. (2021) apresentam uma análise estruturada, evidenciando fatores organizacionais e tecnológicos que sustentam essa transformação. Já Belhadi et al. (2021) acrescenta uma dimension tecnológica mais aprofundada, ao destacar o papel da inteligência artificial e dos sistemas digitais na viabilização do teletrabalho. Esse estudo converge com os demais ao reconhecer a centralidade da tecnologia, mas diverge ao enfatizar que o teletrabalho não é apenas uma adaptação emergencial, e sim parte de uma transformação estrutural mais ampla da logística, baseada em automação e análise de dados.

Apesar das contribuições convergentes, observa-se uma lacuna comum entre os estudos analisados: a limitada abordagem dos impactos do teletrabalho sobre os direitos trabalhistas e as condições de trabalho. A maioria dos autores concentra-se nos ganhos de eficiência, resiliência e sustentabilidade, enquanto aspectos como controle de jornada, sobrecarga laboral e transferência de custos são pouco explorados. Essa ausência revela uma divergência indireta entre a perspectiva gerencial e a perspectiva jurídico-social, indicando a necessidade de maior integração entre essas abordagens.

No que se refere ao controle de jornada, os estudos apresentam convergência ao apontar a dificuldade de delimitação do tempo de trabalho no ambiente remoto. Autores como Ivanov (2022) e Queiroz et al. (2020) destacam que a intensificação do uso de tecnologias digitais permitiu maior continuidade das operações logísticas, porém ampliou a conectividade permanente dos trabalhadores. Essa perspectiva é reforçada por Choi (2021), ao evidenciar que o monitoramento em tempo real, embora essencial para a eficiência logística, tende a prolongar a jornada de trabalho. Assim, a principal estratégia identificada consiste na combinação entre ferramentas digitais de controle, políticas institucionais de limitação de jornada e a implementação do direito à desconexão.

Quanto aos custos operacionais, observa-se uma convergência na literatura ao indicar que o teletrabalho promove a descentralização das despesas, transferindo parte dos custos ao trabalhador. Estudos como os de Paul et al. (2021) e Karmaker et al. (2021) enfatizam que a digitalização das operações logísticas reduziu custos empresariais, especialmente com infraestrutura física e deslocamentos. No entanto, essa redução pode representar, na prática, a transferência de encargos ao empregado, como gastos com energia, internet e equipamentos. Como estratégia, destaca-se a necessidade de regulamentação contratual clara, com previsão de reembolso de despesas, além do fortalecimento de negociações coletivas que assegurem equilíbrio na distribuição dos custos.

No tocante às responsabilidades, os estudos convergem ao afirmar que o teletrabalho exige uma redefinição das obrigações entre empregador e empregado. Belhadi et al. (2021) ressaltam que a incorporação de tecnologias avançadas, como inteligência artificial e sistemas integrados, amplia a autonomia do trabalhador, mas também demanda maior qualificação e responsabilidade individual. Por outro lado, Sarkis (2020) enfatiza a responsabilidade organizacional na promoção de práticas sustentáveis e na garantia de condições adequadas de trabalho, mesmo em ambiente remoto, sendo a principal estratégia a

adoção de modelos de gestão compartilhada, com definição clara de responsabilidades, fornecimento de suporte tecnológico e orientação contínua aos trabalhadores.

No que diz respeito aos reflexos nos direitos trabalhistas, a literatura aponta uma lacuna significativa. A maioria dos estudos, como os de Ivanov (2022) e Queiroz et al. (2020), concentra-se nos ganhos de eficiência e resiliência das cadeias logísticas, sem aprofundar os impactos sobre direitos como horas extras, saúde ocupacional e privacidade. Essa ausência é parcialmente suprida por abordagens mais críticas, que destacam a intensificação do trabalho, o risco de sobrecarga e a fragilização das garantias trabalhistas no contexto remoto. Como estratégia, destaca-se a necessidade de atualização normativa, inclusão do direito à desconexão, regulamentação do controle de jornada e garantia de proteção de dados no uso de tecnologias de monitoramento.

De forma geral, a discussão evidencia que o teletrabalho na logística representa um avanço significativo em termos de inovação e eficiência, mas também impõe desafios complexos que exigem respostas multidimensionais. As contribuições dos autores convergem ao reconhecer o papel central da tecnologia e da digitalização, enquanto as divergências se concentram na avaliação dos impactos sociais e trabalhistas dessa transformação. Assim, a consolidação do teletrabalho no setor logístico depende da capacidade de equilibrar produtividade e proteção, por meio de estratégias que integrem regulação jurídica, práticas organizacionais e inovação tecnológica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O teletrabalho no setor logístico evidencia uma transformação significativa nas relações de trabalho, impulsionada pela digitalização e pela necessidade de adaptação a novos contextos operacionais. Embora tenha contribuído para a continuidade das atividades, aumento da eficiência e maior flexibilidade organizacional, também trouxe desafios relevantes, especialmente quanto ao controle de jornada, à distribuição de custos, à definição de responsabilidades e à proteção dos direitos trabalhistas, que constituem os principais entraves à sua efetivação equilibrada.

Os estudos analisados demonstram convergência quanto ao papel estratégico das tecnologias digitais na viabilização do trabalho remoto, mas revelam divergências no que se refere aos seus impactos sociais e jurídicos, em que tais avanços demandam mecanismos regulatórios mais claros e práticas organizacionais que assegurem transparência, proteção ao trabalhador e segurança jurídica. Nesse sentido, torna-se essencial a adoção de estratégias que garantam equilíbrio entre produtividade e proteção laboral, como regulamentação clara, uso responsável das tecnologias e fortalecimento da desconexão e negociação coletiva.

Assim, conclui-se que a consolidação do teletrabalho na logística depende da harmonização entre inovação tecnológica e garantia de direitos, sendo indispensável o fortalecimento da legislação, da negociação coletiva e de políticas institucionais que promovam condições de trabalho justas e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M.A.; ESTRELA, A.C. Os atuais desafios do teletrabalho na administração pública federal. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 12, n. 4, abr. 2026.

ARAGÃO, N.F. A Precarização das condições de trabalho: um olhar sobre a situação de teletrabalho causada pela pandemia COVID-19 no ano de 2020 no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito), Universidade Federal da Paraíba, Santa Rita, 2021.

BALLOU, R.H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2020.

BELHADI, A.; et al. Uma meta-heurística de redução de rede com expansão temporal para o problema de projeto de rede de serviços logísticos. Revista Elsevier - Pesquisa em Transportes Parte E: Revisão de Logística e Transportes, v. 147, n. 3, 2021.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 9 ago. 1943.

BRASIL. Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)... Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 jul. 2017.

BRASIL. Lei nº 14.442, de 2 de setembro de 2022. Dispõe sobre o teletrabalho e altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 set. 2022.

BRIDI, M.A.; et al. Relatório técnico da pesquisa: Trabalho remoto/home-office no contexto da pandemia COVID-19. Curitiba: GETS/UFPR; REMIR, 2020.

CASSAR, V.B. Direito do Trabalho. 14. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021.

CHOI, T.M. Operações inovadoras de 'Levar o Serviço para Perto de Sua Casa' durante o surto de Coronavirus (COVID-19/SARS-CoV-2): A logística pode se tornar a solução? Revista Elsevier - Pesquisa em Transportes Parte E: Revisão de Logística e Transportes, v. 140, n. 8, 2020.

DALLEGRAVE NETO, J.A. O teletrabalho: importância, conceito e implicações jurídicas. Revista Eletrônica do Tribunal Regional do Trabalho da 9ª Região, Curitiba, v. 3, n. 33, p. 8-27, set. 2020.

DELGADO, M.G. Curso de Direito do Trabalho. 19. ed. São Paulo: LTr, 2022.

FILGUEIRAS, V.A.; ANTUNES, R. Plataformas digitais, uberização do trabalho e regulação no capitalismo contemporâneo. Contracampo, Niterói, v. 39, n. 1, p. 27-43, abr./jul. 2020.

IVANOV, D. Modelo viável de cadeia de suprimentos: integrando perspectivas de agilidade, resiliência e sustentabilidade lições aprendidas e reflexões para além da pandemia de COVID-19. Anais de Pesquisa Operacional, Projeto e Gestão de Cadeias de Abastecimento Humanitárias, v. 319, n. 5, p. 1411-1431, 2022.

KARMAKER, C.; et al. Melhorando a sustentabilidade da cadeia de suprimentos no contexto da pandemia de COVID-19 em uma economia emergente: explorando os fatores determinantes por meio de um modelo integrado. Revista Elsevier - Produção e Consumo Sustentáveis, v. 26, n. 4, p. 411-427, 2021.

LIMA, L.A.; MENDES, P.S. A regulação do trabalho remoto: adaptação das normas jurídicas às novas realidades em Imperatriz - MA. Lumen Et Virtus, São José dos Pinhais, v. XVI, n. LIII, p. 1-19, 2025.

MARTINEZ, L. Curso de Direito do Trabalho. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 2023.

MONTENEGRO, E.O. Teletrabalho no Brasil, avanços legais e desafios de implementação. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito), Faculdade Presbiteriana Mackenzie Rio, Rio de Janeiro - RJ, 2024.

OIT. Organização Internacional do Trabalho. Working from home: From invisibility to decent work. Genebra: OIT, 2021.

PAUL, S.; et al. Um plano de recuperação da produção nas cadeias de suprimentos de um item de alta demanda durante a COVID-19. Revista Internacional de Distribuição Física e Gestão Logística, v. 51, n. 2, p. 104-125, 2021.

QUEIROZ, M.M.; et al. Impactos de surtos epidêmicos nas cadeias de suprimentos: mapeando uma agenda de pesquisa em meio à pandemia de COVID-19 por meio de uma revisão estruturada da literatura. Anais de Pesquisa Operacional, Projeto e Gestão de Cadeias de Abastecimento Humanitárias, v. 319, n. 6, p. 1159-1196, 2020.

RESENDE, R. Direito do Trabalho. 10. ed. Rio de Janeiro: Método - GEN, 2024.

SANTOS, J.; SILVA, M. Logística 4.0 e transformação digital nas cadeias de suprimentos. Revista de Administração Contemporânea, v. 12, n. 7, 2021.

SARKIS, J. Sustentabilidade da cadeia de suprimentos: aprendendo com a pandemia de COVID-19. Revista Internacional de Gestão de Operações e Produção, v. 41, n. 1, p. 63-73, 2020.

Vheader, F.Q.; et al. Tecnologias da informação nas relações laborais: um estudo acerca da regulação do teletrabalho nas legislações portuguesa e brasileira. Revista da Escola Judicial do TRT4, v. 2, n. 3, p. 215-242, 2020.

11

A INFLUÊNCIA DO ÁLCOOL NO PERÍODO GESTACIONAL E OS PREJUÍZOS AO DESENVOLVIMENTO FETAL

The influence of alcohol during pregnancy and the harm to fetal development

Suellen dos Santos Alves; Antonia Lucia Ribeiro de Araújo; Antonia de Sousa Cunha
Ana Paula Rodrigues Machado; Elimayra Moraes Neves; Maria Geovane Costa Ribeiro
Aleania Polassa Almeida Pereira; José Lima Pereira-Filho

Resumo

O consumo de álcool durante a gestação constitui um importante problema de saúde pública, devido aos efeitos prejudiciais sobre a saúde materna e o desenvolvimento fetal. A exposição intrauterina ao etanol pode provocar alterações permanentes no desenvolvimento físico, neurológico, cognitivo e comportamental, caracterizando, nos casos mais graves, a Síndrome Alcoólica Fetal (SAF). Este estudo teve como objetivo analisar as consequências do consumo de bebidas alcoólicas durante a gestação, com ênfase nos mecanismos embriológicos, genéticos e epigenéticos envolvidos na SAF. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura de abordagem qualitativa, realizada a partir de artigos científicos publicados nos últimos cinco anos e indexados nas bases SciELO, PubMed e Google Acadêmico. Os estudos analisados evidenciam que o etanol atravessa a barreira placentária, alcançando o feto em fases críticas do desenvolvimento embriofetal, o que pode resultar em malformações congênitas, dismorfismos faciais, alterações cardiovasculares, déficits cognitivos, comprometimentos neurológicos e prejuízos no desenvolvimento físico e social da criança. Além disso, destaca-se a necessidade de capacitação dos profissionais de saúde para o rastreamento precoce do consumo de álcool na gestação, o acolhimento das gestantes e a implementação de ações educativas. Conclui-se que a prevenção da SAF depende da integração entre políticas públicas, assistência pré-natal qualificada e ações de educação em saúde, contribuindo para a redução dos danos associados ao consumo de álcool durante a gestação e para a promoção da saúde materno-infantil.

Palavras-chave: Gestação, Álcool, Síndrome Alcoólica Fetal, Desenvolvimento fetal, Saúde pública.

Abstract

Alcohol consumption during pregnancy is a significant public health issue due to its detrimental effects on maternal health and fetal development. In utero exposure to ethanol can cause permanent alterations in physical, neurological, cognitive, and behavioral development, leading to Fetal Alcohol Syndrome (FAS) in the most severe cases. This study aimed to analyze the consequences of alcohol consumption during pregnancy, focusing on the embryological, genetic, and epigenetic mechanisms involved in FAS. It is a qualitative narrative literature review based on scientific articles published within the last five years and indexed in the SciELO, PubMed, and Google Scholar databases. The analyzed studies demonstrate that ethanol crosses the placental barrier, reaching the fetus during critical stages of embryofetal development; this can result in congenital malformations, facial dysmorphism, cardiovascular abnormalities, cognitive deficits, neurological impairments, and compromised physical and social development in the child. Furthermore, the study highlights the need to train healthcare professionals in the early screening of prenatal alcohol consumption, the provision of appropriate care for pregnant women, and the implementation of educational initiatives. It is concluded that FAS prevention relies on the integration of public policies, high-quality prenatal care, and health education efforts, thereby contributing to the reduction of alcohol-related harm during pregnancy and the promotion of maternal and child health.

Keywords: Pregnancy, Alcohol, Fetal Alcohol Syndrome, Fetal development, Public health.

1 INTRODUÇÃO

O consumo de álcool durante a gestação constitui um importante problema de saúde pública, devido aos efeitos adversos sobre a saúde materna e, principalmente, sobre o desenvolvimento fetal. O etanol atravessa facilmente a barreira placentária, expondo o feto a concentrações semelhantes às encontradas na circulação materna. Como o metabolismo fetal é limitado, essa exposição pode comprometer processos essenciais do desenvolvimento embrionário e fetal, ocasionando alterações estruturais e funcionais que podem ser permanentes (Akison *et al*., 2024; Mendonça *et al*., 2024).

Entre as principais consequências da exposição pré-natal ao álcool destacam-se restrição do crescimento intrauterino, microcefalia, malformações cardíacas, dismorfismos faciais, alterações

neurológicas e déficits cognitivos e comportamentais, manifestações que compõem o espectro da Síndrome Alcoólica Fetal (SAF), considerada a forma mais grave dos transtornos relacionados à exposição fetal ao álcool (Barreto *et al*., 2024; Mendonça *et al*., 2024). A gravidade dessas alterações depende de fatores como a quantidade e a frequência do consumo, o período gestacional em que ocorre a exposição e as características individuais da gestante e do feto.

As evidências científicas demonstram que não há um nível seguro de consumo de álcool durante a gestação, sendo a abstinência completa a única medida capaz de prevenir os danos fetais. Embora a exposição possa causar prejuízos em qualquer fase da gravidez, os primeiros meses de gestação representam um período de maior vulnerabilidade, em virtude da intensa organogênese e diferenciação dos tecidos fetais (Mendonça *et al*., 2024).

Diante desse cenário, torna-se indispensável fortalecer as ações de prevenção por meio da educação em saúde, do acompanhamento pré-natal e da capacitação dos profissionais para o rastreamento precoce do consumo de álcool e o aconselhamento das gestantes. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos teratogênicos do consumo de álcool durante a gestação, enfatizando os mecanismos embriológicos, genéticos e epigenéticos envolvidos no comprometimento do desenvolvimento fetal e na SAF.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa, realizada com base na análise de artigos científicos relacionados ao consumo de álcool durante a gestação e seus impactos no desenvolvimento fetal. As buscas foram realizadas nas bases de dados SciELO, PubMed e Google Acadêmico, utilizando os descritores: "álcool na gestação", "Síndrome Alcoólica Fetal", "crescimento intrauterino", "desenvolvimento fetal" e "teratógenos na gestação", bem como combinações entre esses termos.

Foram incluídos artigos publicados em português e inglês, disponíveis na íntegra e publicados entre 2022 e 2026, priorizando estudos recentes e relacionados aos objetivos da pesquisa. Foram excluídos estudos duplicados, publicações anteriores a 2022 e trabalhos que não abordavam diretamente os efeitos do consumo de álcool durante a gestação ou suas repercussões no desenvolvimento fetal. Os dados foram analisados de forma descritiva, permitindo sintetizar as principais evidências sobre os efeitos teratogênicos do álcool, a Síndrome Alcoólica Fetal e a importância das estratégias de prevenção e do acompanhamento pré-natal.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados evidenciou consenso quanto aos efeitos prejudiciais da exposição pré-natal ao álcool sobre o desenvolvimento fetal. Independentemente da quantidade consumida, o etanol é capaz de atravessar a barreira placentária, alcançando concentrações semelhantes às encontradas na circulação materna e interferindo em processos essenciais da organogênese, do crescimento fetal e da maturação do sistema nervoso central. O Quadro 1 sintetiza os principais estudos incluídos nesta revisão.

Autor/Ano	Título	Objetivos	Síntese dos resultados
Andrade; Reis; Souza, (2022)	As influências do álcool durante a gravidez e suas anormalidades neuronais e extraneuronais no desenvolvimento embrionário	Descrever a extensão dos impactos teratogênicos da substância alcoólica durante o crescimento do processo embrionário com base na produção científica brasileira e correlacioná-los com os efeitos sociais e recomendações de prevenção.	Os efeitos do álcool como um potencial teratógeno altera negativamente muitos aspectos do crescimento fetal, sendo que o diagnóstico e a intervenção precoce são essenciais para impedir maiores efeitos prejudiciais.
Cabral et al. (2022)	Restrição do crescimento	Avaliar os determinantes	RCIU está relacionada a

	intrauterino: etiologia associada a causa maternas e placentárias	maternos e placentários, bem como especificar os métodos diagnósticos e os possíveis desfechos diante da restrição do crescimento intrauterino (RCIU).	fatores maternos, placentários e ao consumo de álcool, aumentando o risco de complicações neonatais.
Naik et al. (2022)	Efeitos da nutrição e do consumo de álcool durante a gestação no crescimento e desenvolvimento fetal	Revisar a interação entre o consumo de álcool durante a gestação, o estado nutricional materno e o desenvolvimento fetal.	O álcool compromete o metabolismo, a absorção e o transporte placentário de micronutrientes essenciais, como ferro, zinco, folato, vitamina A, vitamina B12 e colina, potencializando seus efeitos teratogênicos. Deficiências nutricionais maternas agravam a restrição do crescimento fetal, alterações do neurodesenvolvimento e os desfechos relacionados aos Transtornos do Espectro Alcoólico Fetal (TEAF).
Mendonça et al. (2024)	Síndrome alcoólica fetal: Impactos do consumo de álcool na gravidez e prevenção	Analisar os impactos do consumo de álcool na gravidez e prevenção.	Os resultados obtidos demonstram que a ingestão de álcool em qualquer fase da gravidez pode levar a consequências severas e irreversíveis para o desenvolvimento fetal.
Barreto et al. (2024)	Razões associadas ao uso do álcool na gestação: uma revisão sistemática	Identificar e analisar estudos sobre esses transtornos, bem como os fatores que justificam o uso de álcool por mulheres grávidas.	Constatou-se que o consumo de álcool na gestação está relacionado a fatores socioculturais, mitos, falta de aconselhamento adequado e condições psicossociais, como baixa renda, baixa escolaridade, conflitos interpessoais, depressão, entre outros. Além dos efeitos teratogênicos, a exposição ao álcool diminui a perfusão placentária, causando isquemia, infarto e afinamento da placenta, o que pode levar à restrição do crescimento intrauterino e outras anormalidades anatômicas.
Derme et al. (2024)	Exposição pré-natal ao álcool e distúrbios metabólicos em pediatria: o papel do estresse oxidativo - uma revisão da literatura.	Revisar o papel do estresse oxidativo nos distúrbios metabólicos e neurológicos decorrentes da exposição pré-natal ao álcool.	A exposição fetal ao álcool aumenta a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), promove danos ao DNA, proteínas e lipídios, induz apoptose e disfunção mitocondrial, comprometendo o neurodesenvolvimento.

			Além disso, está associada ao aumento do risco de alterações metabólicas, como obesidade, resistência à insulina e síndrome metabólica ao longo da vida.
Silva; Silva; Andrade, (2024)	Exposição fetal ao álcool e seus efeitos no neurodesenvolvimento infantil: Uma revisão de literatura	Analisar os impactos da a exposição pré-natal ao álcool (EPA) no desenvolvimento infantil, com foco em atenção, memória, habilidades executivas e comportamento, além de explorar fatores agravantes.	Os achados indicaram que a EPA interfere em processos essenciais do desenvolvimento cerebral,afetando principalmente áreas como o hipocampo e o córtex pré-frontal, responsáveis por cognição e comportamento. A gravidade dos danos está relacionada à dose e ao padrão de consumo, bem como ao estado nutricional da gestante e ao acesso ao pré-natal. A falta de critérios padronizados para o diagnóstico de condições como a síndrome alcoólicafetal agrava o manejo clínico e dificulta o diagnóstico precoce.
Buges et al. (2025)	Efeitos genéticos e epigenéticos do álcool durante a gestação: implicações para o cuidado pré-natal e a atenção primária à saúde	Reunir e analisar evidências disponíveis sobre os efeitos genéticos e epigenéticos do consumo de álcool durante a gestação e discutir suas implicações para o desenvolvimento fetal e o cuidado na Atenção Primária à Saúde.	Evidências apontam reprogramação epigenética dependente do sexo, com assinaturas de metilação, regulação por microRNAs ligados à neurogênese/plasticidade, interações gene–ambiente que modulam a dose fetal de álcool e vias de estresse/circadiano alteradas; a colina mostrou efeito protetor parcial.

Quadro 1. Síntese dos principais estudos sobre os efeitos da exposição pré-natal ao álcool no desenvolvimento fetal

A presente revisão evidencia que a exposição pré-natal ao álcool permanece como um dos principais fatores de risco evitáveis para alterações no desenvolvimento embrionário e fetal, produzindo repercussões que podem se manifestar desde o período gestacional até a vida adulta. Os estudos analisados convergem ao demonstrar que o etanol atravessa livremente a barreira placentária, alcançando concentrações semelhantes às observadas na circulação materna e interferindo em processos fundamentais da organogênese, da proliferação celular e da maturação do sistema nervoso central. Esses achados corroboram os resultados descritos por Andrade, Reis e Souza (2022), que destacam o potencial teratogênico do álcool e sua capacidade de provocar alterações neuronais e extraneuronais durante o desenvolvimento embrionário.

Durante a gastrulação e a neurulação, períodos críticos da organogênese, a exposição ao etanol interfere na proliferação celular, induz estresse oxidativo e apoptose, além de comprometer a migração e a diferenciação das células da crista neural. Essa população celular embrionária é responsável pela formação

de diversas estruturas, como cartilagens craniofaciais, melanócitos, componentes do sistema nervoso periférico e parte dos septos cardíacos. Assim, alterações nesses processos resultam em defeitos na organogênese e explicam a elevada frequência de dismorfismos faciais, cardiopatias congênitas e alterações neurológicas características da SAF (Parnell; Eberhart, 2023).

O estresse oxidativo representa um dos principais mecanismos envolvidos na teratogenicidade do etanol. A exposição fetal ao álcool aumenta a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), reduz a atividade dos sistemas antioxidantes celulares, como glutationa, catalase e glutationa peroxidase, e promove danos oxidativos ao DNA, proteínas e lipídios celulares. Como consequência, ocorre ativação de vias apoptóticas, disfunção mitocondrial e comprometimento da proliferação e diferenciação celular durante a organogênese (Derme *et al*., 2024).

Nesse contexto, a revisão sistemática de Akison *et al*. (2024) reforça as evidências de que a exposição pré-natal ao álcool está associada a importantes prejuízos no desenvolvimento fetal, abrangendo alterações do crescimento, dismorfismos faciais e comprometimento do neurodesenvolvimento. Os autores identificaram maior frequência de baixo peso ao nascer, redução do comprimento corporal e do perímetro cefálico, além de déficits cognitivos e comportamentais em crianças expostas ao álcool durante a gestação. Esses achados demonstram que os efeitos da exposição fetal ao etanol ultrapassam os casos clássicos da SAF, abrangendo um espectro mais amplo de alterações físicas, neurológicas e comportamentais. Além disso, a revisão destaca que a magnitude dos danos varia conforme a intensidade e o período da exposição, bem como fatores maternos, ambientais e nutricionais, evidenciando a complexidade dos mecanismos envolvidos e a necessidade de estratégias preventivas direcionadas ao acompanhamento pré-natal.

Embora não investigue especificamente a exposição ao álcool, o estudo de Cabral *et al*. (2022) demonstra que fatores maternos associados ao consumo alcoólico contribuem para RCIU. Segundo os autores, alterações na perfusão placentária e no fornecimento de oxigênio e nutrientes comprometem o crescimento fetal e aumentam a probabilidade de complicações neonatais e prejuízos ao desenvolvimento infantil. Esses achados são corroborados por Naik *et al*. (2022), que destacam que os efeitos teratogênicos do álcool não decorrem apenas da ação direta do etanol sobre os tecidos embrionários, mas também das alterações induzidas no metabolismo materno e placentário de nutrientes. Segundo os autores, o consumo de álcool reduz a absorção e o transporte placentário de micronutrientes essenciais, como ferro, zinco, folato, vitamina A, vitamina B12 e colina, comprometendo processos fundamentais da organogênese, do crescimento fetal e do desenvolvimento do sistema nervoso central. Além disso, deficiências nutricionais maternas potencializam os efeitos do álcool, agravando a restrição do crescimento intrauterino e as alterações neurológicas observadas na SAF.

Além das alterações morfológicas e do comprometimento do crescimento fetal, estudos recentes sugerem que os efeitos do álcool podem alcançar o nível genético e cromossômico. Geier e Geier (2024) identificaram associação entre a exposição materna ao álcool e a ocorrência de anomalias cromossômicas constitucionais em crianças diagnosticadas com Síndrome Alcoólica Fetal. Embora os mecanismos envolvidos ainda sejam objeto de investigação, os autores sugerem que o estresse oxidativo, os danos ao DNA e as alterações nos processos de divisão celular induzidos pelo etanol podem contribuir para instabilidade genômica e aumento do risco de malformações congênitas, ampliando a compreensão dos mecanismos biológicos envolvidos na teratogenicidade do álcool.

Sob a perspectiva do desenvolvimento neurológico, Georgieff, Tran e Carlson (2018) destacam que a exposição fetal ao álcool ocorre em um período crítico da formação cerebral, podendo interferir na neurogênese, na migração neuronal, na formação de sinapses e na mielinização. Essas alterações estruturais e funcionais podem resultar em déficits cognitivos persistentes, dificuldades de aprendizagem, alterações comportamentais e maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de transtornos psiquiátricos ao longo da vida. Os autores ressaltam ainda que fatores como deficiência nutricional materna, exposição concomitante a

outros agentes teratogênicos e condições socioambientais desfavoráveis potencializam os efeitos deletérios do álcool sobre o desenvolvimento cerebral.

Os resultados apresentados por Buges *et al*. (2025) complementam essa discussão ao demonstrar que o álcool também promove alterações epigenéticas, modificando padrões de metilação do DNA, expressão de microRNAs e mecanismos reguladores envolvidos no desenvolvimento fetal. Essas modificações podem explicar parte da variabilidade clínica observada entre indivíduos expostos ao álcool durante a gestação, bem como a persistência dos efeitos ao longo da vida.

Essas alterações epigenéticas modificam a expressão gênica sem alterar a sequência do DNA, influenciando processos essenciais para o desenvolvimento embrionário, como proliferação, diferenciação e migração celular. Além disso, podem persistir após o nascimento, contribuindo para a variabilidade clínica observada entre indivíduos expostos ao álcool durante a vida intrauterina e para o aparecimento de alterações cognitivas, comportamentais e metabólicas ao longo da vida (Buges *et al*., 2025). Além dos efeitos epigenéticos, evidências indicam que o álcool interfere na homeostase de micronutrientes envolvidos na regulação da expressão gênica, como folato, vitamina B12 e colina. Esses nutrientes participam diretamente de processos de metilação do DNA, sugerindo que alterações nutricionais podem atuar como mecanismo adicional para a programação fetal induzida pelo etanol (Naik *et al*., 2022).

A Figura 1 apresenta, de forma esquemática, os principais mecanismos embriológicos e moleculares envolvidos na teratogenicidade do etanol e no desenvolvimento da SAF.

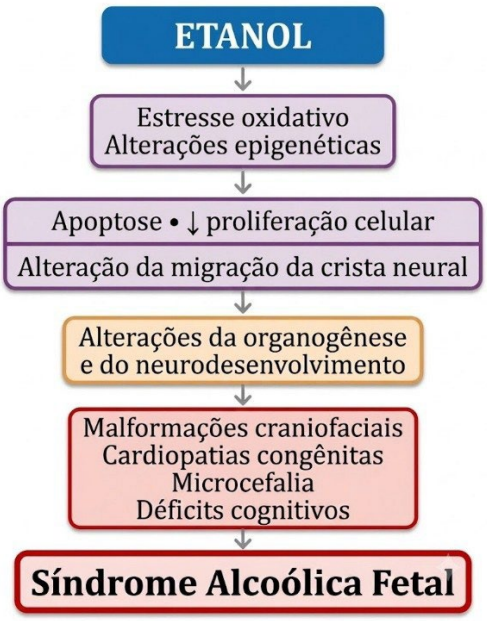


Figura 1. Principais mecanismos embriológicos e moleculares envolvidos no desenvolvimento da Síndrome Alcoólica Fetal (SAF). Fonte: Elaborado pelos autores com base em Parnell e Eberhart (2023), Derme *et al*. (2024), Akison *et al*. (2024), Silva, Silva e Andrade (2024) e Buges *et al*. (2025).

Outro aspecto relevante refere-se aos fatores que favorecem o consumo de álcool durante a gravidez. Conforme discutido por Barreto *et al*. (2024), aspectos socioculturais, baixa escolaridade, vulnerabilidade econômica, transtornos emocionais e a ausência de orientação adequada durante o pré-natal contribuem significativamente para a manutenção desse comportamento. Esses achados reforçam que a prevenção da SAF não depende apenas da conscientização individual, mas também da implementação de políticas públicas, da qualificação da assistência pré-natal e do fortalecimento das ações de educação em saúde. Dessa forma, observa-se que mesmo exposições consideradas leves ou ocasionais podem interferir no desenvolvimento fetal, produzindo alterações físicas, cognitivas, comportamentais, genéticas e epigenéticas.

Assim, estratégias voltadas ao rastreamento precoce do consumo de álcool, ao aconselhamento das gestantes e ao fortalecimento da assistência pré-natal constituem medidas fundamentais para a prevenção da SAF e para a promoção da saúde materno-infantil.

Além das alterações neurológicas e estruturais tradicionalmente associadas à SAF, estudos recentes demonstram que a exposição pré-natal ao álcool também aumenta a susceptibilidade ao desenvolvimento de doenças metabólicas na infância e na vida adulta, incluindo obesidade, resistência à insulina, síndrome metabólica e alterações cardiovasculares. Esses efeitos parecem estar relacionados ao estresse oxidativo persistente e às modificações epigenéticas induzidas pelo etanol durante o desenvolvimento fetal (Derme *et al*., 2024).

Em conjunto, essas evidências demonstram que os efeitos do álcool durante a gestação resultam da interação entre mecanismos embriológicos, genéticos, epigenéticos, nutricionais e ambientais, reforçando que a prevenção da exposição fetal ao etanol continua sendo a estratégia mais eficaz para reduzir a incidência da Síndrome Alcoólica Fetal e seus impactos ao longo da vida.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados demonstram que o consumo de álcool durante a gestação, mesmo em pequenas quantidades, representa um importante fator de risco para o desenvolvimento embrionário e fetal. A exposição intrauterina ao etanol está associada a alterações neurológicas, físicas, cognitivas e comportamentais, características da SAF, além de outras complicações que podem comprometer de forma permanente a saúde e a qualidade de vida da criança. As evidências também indicam que não existe uma quantidade segura de álcool durante a gravidez, uma vez que a substância atravessa a barreira placentária e interfere diretamente no desenvolvimento fetal.

Diante desse cenário, destaca-se a importância do acompanhamento pré-natal, da educação em saúde e da capacitação dos profissionais para o rastreamento precoce do consumo de álcool e o aconselhamento das gestantes. A prevenção da SAF requer uma atuação integrada entre serviços de saúde, profissionais qualificados e políticas públicas voltadas à promoção da saúde materno-infantil, fortalecendo ações de conscientização e prevenção. Dessa forma, a eliminação do consumo de álcool durante a gestação deve ser considerada prioridade nas políticas de saúde materno-infantil, uma vez que a prevenção constitui a estratégia mais eficaz para reduzir a incidência da SAF e seus impactos ao longo da vida.

REFERÊNCIAS

AKISON, Lisa K. *et al*. Prenatal alcohol exposure and associations with physical size, dysmorphology and neurodevelopment: a systematic review and meta-analysis. **BMC Medicine**, v. 22, n. 1, 2024. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39407296/. Acesso em: 20 maio 2026.

ANDRADE, RF; REIS, W. da S.; SOUZA, JL de. As influências do álcool durante a gravidez e suas anormalidades neuronais e extraneuronais no desenvolvimento embrionário / As influências do álcool durante a gravidez e suas anormalidades neuronais e extraneuronais no desenvolvimento embrionário. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 4. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/47225. Acesso em: 12 maio 2026.

BARRETO, N.; DE MORAES, A. C.; OLIVEIRA ALVES, N. *et al*. Razões associadas ao uso do álcool na gestação: Uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v. 6, n. 1, 2024. Disponível em: https://www.bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/211. Acesso em: 16 maio 2026.

BUGES, N. M. *et al*. Efeitos genéticos e epigenéticos do álcool durante a gestação: implicações para o cuidado pré-natal e a atenção primária à saúde. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 12,

p. e10214, 2025. Disponível em: https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/10214. Acesso em: 23 maio 2026.

CABRAL, Ravena *et al*. Restrição do crescimento intrauterino: etiologia associada a causas maternas e placentárias. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27716. Acesso em: 24 maio 2026.

DERME, Martina *et al*. Exposição pré-natal ao álcool e distúrbios metabólicos em pediatria: o papel do estresse oxidativo - uma revisão da literatura. **Children** , v. 11, n. 3, p. 269, 2024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-9067/11/3/269. Acesso em: 10 maio 2026.

GEIER, David A.; GEIER, Mark R. Constitutional chromosomal anomalies in children, fetal alcohol syndrome, and maternal alcohol exposure. **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v. 894, 2024. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38432776/. Acesso em: 10 maio 2026.

GEORGIEFF, M. K.; TRAN, P. V.; CARLSON, E. S. Atypical fetal development: fetal alcohol syndrome, nutritional deprivation, teratogens, and risk for neurodevelopmental disorders and psychopathology. **Development and Psychopathology**, v. 30, n. 3, 2018. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6074054/. Acesso em: 15 maio 2026.

MENDONÇA, HELENA T. *et al*. **Síndrome alcoólica fetal: impactos do consumo de álcool na gravidez e prevenção.** Periódicos Brasil. Pesquisa Científica, Macapá, Brasil, v. 3, n. 2, 2024. Disponível em: https://periodicosbrasil.emnuvens.com.br/revista/article/view/268. Acesso em: 5 maio 2026.

NAIK, Vishal D. *et al*. Efeitos da nutrição e do consumo de álcool durante a gestação no crescimento e desenvolvimento fetal. **Nutrition Reviews**, v. 80, n. 6, p. 1568-1579, 2022. Disponível em: https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/80/6/1568/6517204. Acesso em: 7 maio 2026.

PARNELL, Scott E.; EBERHART, Johann K. Álcool e embriologia. In: **Transtornos do Espectro Alcoólico Fetal: Uma Abordagem Multidisciplinar** . Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 127-138.

SILVA, Rayane; SILVA, Yuri; ANDRADE, Rodrigo. Exposição fetal ao álcool e seus efeitos no neurodesenvolvimento infantil: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 12, 2024. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i12.47781. Acesso em: 21 maio 2026.

12

O LÚDICO COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DE MATEMÁTICA: ARTICULAÇÕES COM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

PLAYFULNESS AS A METHODOLOGICAL STRATEGY IN MATHEMATICS: CONNECTIONS WITH EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE EARLY YEARS

Aislynn Nogueira dos Santos; Ana Karolina Lindoso Gomes Bianca do Nascimento
Hilmanara Tavares da Silva; José Ricardo Costa Miranda Filho
Josane Reis Monteiro Laynne Saraiva dos S. Da Silva; Míriam Oliveira Santos
Ana Caroline Ferreira Castanheiras; José Ribamar Neres Costa

RESUMO

Analisar como ocorre o processo de aprendizagem de cada aluno é fundamental para que ele compreenda, de forma efetiva, os conteúdos trabalhados em sala de aula. Nesse contexto, torna-se indispensável que o docente esteja preparado para o cotidiano escolar e selecione metodologias ativas adequadas a fim de promover o êxito do estudante em sua aprendizagem, independentemente da disciplina. O presente artigo tem como objetivo analisar a aplicação do lúdico no ensino de Matemática na Educação Infantil, por meio de práticas pedagógicas que favoreçam uma aprendizagem significativa. Busca-se, ainda, verificar de que maneira os recursos tecnológicos e a ludicidade podem contribuir para o ensino dessa disciplina nos primeiros anos da vida escolar. Para isso, pretende-se analisar as contribuições das atividades lúdicas, discutir a importância da Matemática nesse período, examinar o uso das tecnologias como recurso pedagógico e explorar a integração entre o lúdico e as tecnologias digitais como metodologias ativas. A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de compreender e valorizar práticas pedagógicas na Educação Infantil que favoreçam o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Para tanto, será realizada uma pesquisa de caráter exploratório, descritivo e explicativo, com abordagem qualitativa. O trabalho se fundamenta em revisão bibliográfica e documental, com base em artigos científicos disponíveis em bases de dados acadêmicas, documentos oficiais do Ministério da Educação, como a BNCC, além de obras de importantes teóricos da educação, como Paulo Freire, Lev Vygotsky, Jean Piaget e Tizuko Morchida Kishimoto. Através desta pesquisa, foi possível compreender que a inserção da ludicidade e das tecnologias digitais em sala de aula pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento do pensamento crítico, da resolução de problemas e do letramento matemático.

Palavras-chave: Ludicidade; Ensino de Matemática; Educação Infantil; Tecnologias Educacionais; Metodologias Ativas.

ABSTRACT

Analyzing how each student's learning process occurs is fundamental to understand the content covered on classroom. In this context, it becomes essential that the teacher is prepared for the daily school routine and selects appropriate active methodologies in order to promote student success in their learning, regardless of the subject. This article aims to analyze the application of playfulness in the teaching of Mathematics in Early Childhood Education, through pedagogical practices that favor meaningful learning. It also seeks to verify how technological resources and playfulness contribute to teach of subject in the early years of schooling. This study aims to analyze the contributions of play-based activities, discuss the importance of mathematics during this period, examine the use of technologies as a pedagogical resource, and explore the integration between play and digital technologies as active methodologies. The relevance of this study is justified by the need to understand and value pedagogical practices in early childhood education that favor the cognitive development of students. To this end, an exploratory, descriptive and explanatory research will be conducted, with qualitative approach. The work is based on bibliographic and documentary review, using scientific articles in academic databases, official documents from the Ministry of Education, as the BNCC, as well as works by important educational theorists as Paulo Freire, Vygotsky, Piaget and Kishimoto. Through this research, it was possible to understand that the inclusion of playfulness and digital technologies on classroom can significantly contribute to the development of critical thinking, problem-solving, and mathematical literacy.

Keywords: Playfulness; Mathematics Teaching; Early Childhood Education; Educational Technologies; Active Methodologies.

INTRODUÇÃO

A história do ensino da Matemática na Educação Básica esteve, por muito tempo, associada a um modelo tradicional de ensino, no qual os alunos eram considerados sujeitos passivos no processo de

aprendizagem, atuando apenas como receptores de informações. Nesse contexto, o professor era visto como o principal detentor do conhecimento, responsável por transmitir conteúdos de forma expositiva, enquanto aos estudantes cabia apenas memorizar e reproduzir aquilo que lhes era apresentado.

Deve-se perceber que o ensino deve ser visto de maneira mais significativa para que o processo de ensino e aprendizado seja efetivo para o aluno. Paulo Freire (2021), em seu livro *A Pedagogia da Autonomia*, defende a ideia de que o educando deve ser respeitado em seus saberes e em suas experiências. Para o autor, o processo educativo deve ser construído por meio do diálogo crítico entre educador e educando. Nesse sentido, o docente deve adotar uma postura baseada em uma linguagem amorosa e dialógica, promovendo um ensino rigoroso e comprometido com a aprendizagem, porém sem assumir uma postura autoritária.

A partir dessa perspectiva, torna-se necessário utilizar métodos pedagógicos associados ao lúdico, especialmente na Educação Infantil, pois o brincar constitui um importante meio de aprendizagem para a criança. De acordo com Jean Piaget (Loyo, 2018), a criança aprende, em grande parte, por meio do processo de assimilação, no qual incorpora elementos da realidade às suas experiências durante as brincadeiras. Além disso, nessa etapa do desenvolvimento, aproximadamente entre os 2 e 7 anos, a criança encontra-se no período de transição do estágio sensório-motor para o estágio pré-operatório, caracterizado pelo desenvolvimento da linguagem, da imaginação e das primeiras formas de pensamento simbólico.

Nesse sentido, faz-se jus o uso de metodologias ativas, como jogos lúdicos, junto com recursos tecnológicos para que a aprendizagem seja mais proveitosa. No período da Educação Infantil, é interessante alguns jogos e brincadeiras que mexam com a imaginação como modo de desenvolver o cognitivo e a sensação sensório-motora do discente, o que ajudaria a diferenciar alguns conceitos, como alto e baixo, grande e pequeno, pesado e leve.

A partir disso, acredita-se ser importante questionar o seguinte problema: de que modo os recursos tecnológicos e a ludicidade podem contribuir com a aula de Matemática na Educação Infantil? É imprescindível que esse tema seja estudado, uma vez que compreender e valorizar as práticas pedagógicas na Educação Infantil é fundamental para favorecer o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Nesse sentido, torna-se necessário investigar quais metodologias e estratégias são mais adequadas a essa etapa de ensino, considerando a faixa etária e o perfil dos estudantes.

Quanto à metodologia, o presente artigo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem bibliográfica, fundamentada em livros, artigos científicos e documentos oficiais que tratam do ensino de Matemática na Educação Infantil, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Dessa forma, este estudo tem como objetivo analisar as contribuições das atividades lúdicas para o ensino de Matemática na Educação Infantil. Além disso, busca-se discutir a importância dessa disciplina nesse período escolar, o uso da tecnologia como recurso pedagógico e as contribuições da integração entre o lúdico e as tecnologias digitais como metodologias ativas capazes de favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

Espera-se que o presente artigo contribua para uma reflexão produtiva acerca das práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de Matemática na Educação Infantil, evidenciando como o uso do lúdico, associado a recursos tecnológicos, pode favorecer positivamente o processo de aprendizagem. Desse modo, pretende-se que este estudo se constitua como uma fonte relevante de pesquisa bibliográfica e acadêmica para estudantes, pesquisadores e docentes interessados na temática.

1 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

O ensino de Matemática na Educação Infantil no Brasil passou por diversas transformações ao longo do tempo. Inicialmente, predominava um modelo tradicional, baseado na memorização de regras e na repetição de exercícios, o que muitas vezes dificultava a compreensão dos conteúdos pelos alunos.

Com o avanço dos estudos na área da educação, surgiram novas concepções de ensino, especialmente as abordagens construtivistas, influenciadas por Jean Piaget (1999) e Lev Vygotsky (2007). Essas teorias defendem que a criança aprende de forma ativa, construindo seu próprio conhecimento por meio de experiências, interações e resolução de problemas.

Nesse contexto, o ensino de Matemática (BNCC, 2018) passa a valorizar o lúdico, de modo que o aluno aprenda, na prática, a utilizar conhecimentos presentes no cotidiano, a fim de desenvolver o senso lógico-matemático, como contagem, noções de tamanho, forma, temperatura e quantidade, por meio dos campos de experiência, de jogos, da contação de histórias e do contato com a arte. Assim, a finalidade do ensino nessa etapa escolar é possibilitar que o estudante comece a construir autonomia, curiosidade e raciocínio, competências que serão levadas para os anos seguintes de sua trajetória escolar.

Dessa forma, o professor assume um papel fundamental como mediador do conhecimento, criando situações de aprendizagem significativas que estimulem o interesse e a participação dos estudantes. O ensino da Matemática na Educação Infantil, conforme as Diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), está centrado no desenvolvimento de competências que permitam aos alunos utilizar conhecimentos matemáticos para compreender a realidade e continuar aprendendo. A BNCC propõe que os estudantes resolvam problemas de forma criativa, articulando diferentes estratégias dos campos de experiência sobre espaços, tempos quantidades relações e experiências, em que a criança deve, por exemplo “registrar com números a quantidade de crianças (meninas e meninos, presentes e ausentes) e a quantidade de objetos da mesma natureza (bonecas, bolas, livros etc.)” (BNCC, 2018).

Além disso, a BNCC destaca que as crianças devem ser capazes de resolver problemas contextualizados, explorar diferentes representações e desenvolver autonomia intelectual. O professor, por sua vez, tem o papel de articular teoria e prática, aproximando a matemática da realidade dos alunos e utilizando diversas metodologias, como jogos, atividades investigativas, resolução de problemas e uso de tecnologia.

A BNCC reforça a importância de um ensino de matemática significativo e contextualizado, e não apenas mecânico. Ela orienta que a matemática seja introduzida de forma integrada, prática e investigativa, garantindo que os alunos desenvolvam competências essenciais para a vida escolar e cotidiana.

O professor, assim, assume o papel de mediador e facilitador da aprendizagem, ajudando os alunos a construir significados e a desenvolver raciocínio lógico por meio de situações práticas e contextualizadas. Dessa forma, a matemática se torna uma experiência investigativa e prazerosa, desenvolvendo não apenas habilidades cognitivas, mas também sociais e emocionais.

2 O LÚDICO COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

As práticas lúdicas na Educação Infantil procuram superar o modelo tradicional de ensino, no qual o professor assume o papel de transmissor de conteúdos e o aluno se limita a recebê-los passivamente. Nessa perspectiva, a ludicidade valoriza a interação entre professores e estudantes, a cooperação entre as crianças e o estímulo à criatividade. Mais do que a simples transmissão de conteúdos, uma educação pautada no lúdico favorece o desenvolvimento das capacidades cognitivas e do senso crítico. Além disso, o processo de aprendizagem deve considerar a individualidade de cada criança e suas experiências prévias, que constituem a base para a construção de novos conhecimentos.

Nesse contexto, as contribuições teóricas de Piaget e Vygotsky são fundamentais. Piaget (1982), por meio de sua teoria do desenvolvimento cognitivo, defende que a aprendizagem ocorre em estágios e que o

brincar é essencial para a construção do conhecimento. Já Vygotsky (1989) enfatiza o caráter social e cultural da aprendizagem, destacando o brincar como um espaço privilegiado de interação e desenvolvimento, especialmente a partir do conceito de zona de desenvolvimento proximal. Ambos concordam que o brincar vai além do entretenimento, sendo um meio importante para a internalização de conceitos e o desenvolvimento de habilidades.

Os jogos matemáticos, nesse cenário, configuram-se como uma ferramenta relevante na formação docente para a educação infantil, pois contribuem para o desenvolvimento social, emocional e cognitivo das crianças. Por meio deles, os alunos podem testar hipóteses, construir conhecimentos de forma ativa e reduzir a ansiedade em relação à matemática. Além disso, os jogos estimulam o raciocínio lógico e colaboram para a construção da identidade e de uma autoimagem positiva.

Cabe ao professor desempenhar o papel de mediador, orientando as atividades e estabelecendo relações entre as experiências vividas pelos alunos e os conceitos matemáticos, o que torna o ensino mais significativo e alinhado às demandas contemporâneas. Assim, o brincar revela-se uma ferramenta potente para o desenvolvimento do raciocínio lógico, pois permite que as crianças explorem, experimentem e internalizem conhecimentos de maneira integrada. O uso de jogos e brincadeiras como estratégia metodológica é, portanto, fundamental para promover uma aprendizagem mais dinâmica, qualitativa e significativa, favorecendo o desenvolvimento do letramento matemático e de outras habilidades cognitivas.

3 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

3.1 Tecnologias digitais no ensino da Matemática

Através do documento oficial, a BNCC (2018), incorporou o uso de tecnologias digitais como uma das competências essenciais para o ensino de matemática, reconhecendo sua relevância na formação dos estudantes. D'Ambrósio (1989), ressalta ao publicar em seu artigo intitulado "Como ensinar matemática hoje? evidencia a importância do uso dos computadores como uma nova tendência em educação na matemática.

Neste contexto, Moreira e Kramer (2017), argumentam que "a integração das tecnologias digitais no ensino de matemática pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades como o pensamento computacional e a resolução de problemas complexos". E segundo Ferreira e Santos (2025) confirma que a tecnologia digital é um agente de transformação complexo, que apresenta pontos positivos e negativos, com evidente prevalência dos benefícios quando utilizada de forma intencional e planejada.

Nesse processo de comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética tais parâmetros podem contribuir para o ensino de conteúdos de matemática para tornar os alunos mais autônomos em busca de um entendimento comum visando o seu processo de aprendizagem. Apesar da predominância dos pontos positivos, há ainda destaque para os desafios da integração tecnológica. O uso inadequado das tecnologias pode levar à distração e comprometer a qualidade da aprendizagem (Silva, Mafra 2024).

Mas para que isso aconteça é necessário escolher metodologias adequadas aos alunos e que o professor apresente uma dedicação maior para que possa estabelecer princípios que venham a romper com todos os entraves quanto à forma de aprender como uso de ferramentas tecnológica e dessa forma os objetivos poderão ser alcançados com o auxílio das mesmas fazendo-se a construção criativa, reflexiva e autonomia dos alunos.

3.2 O uso das tecnologias no ambiente escolar

As Ferramentas digitais como processo de inclusão educacional permitem que alunos com diferentes estilos e ritmos de aprendizagem tenham acesso a recursos personalizados, promovendo equidade e

reduzindo desigualdades históricas no aprendizado da Matemática. Nesse sentido, a tecnologia torna-se um instrumento de democratização do conhecimento, possibilitando que mais estudantes atinjam níveis adequados de compreensão e desenvolvam competências essenciais.

Segundo Machado (2019), ressalta que alunos que utilizam recursos tecnológicos em sala de aula demonstram maior interesse e confiança em suas habilidades matemáticas. Indicando que a tecnologia, quando integrada de forma planejada, contribui para aumentar a motivação dos estudantes e reduzir a ansiedade em relação à Matemática. Porém, muitos dos caminhos indicados para a superação dos desafios com vistas a alcançar um ensino de matemática de qualidade convergem para a evolução das práticas de ensino. Conforme Machado (2013), torna-se importante que o professor participe de programas de formação inicial e continuada para poder articular e viabilizar o uso da tecnologia em suas práticas pedagógicas.

Estas precisam estar apoiadas em um contexto de formação consistente do professor, a fim de permitir ao educador agregar em sua práxis novas metodologias e recursos tecnológicos que possibilitem melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

3.3 Ferramentas tecnológicas no ensino da Matemática

O ensino da Matemática na Educação Infantil é percebido como desafiador, podendo se tornar abstrato demais. Para Pio (2024), os recursos lúdicos, que incluem jogos, atividades práticas, quebra-cabeças e materiais manipulativos, têm o potencial de transformar a experiência de aprendizado em matemática, tornando-a mais atraente e acessível.

De Azevedo e Maltempi (2020) explica a importância que a robótica educacional tem nas escolas, pois é um recurso que permite mudanças significativas na aprendizagem dos alunos. As ferramentas tecnológicas na educação infantil para a matemática incluem jogos digitais interativos, uso de softwares geometria dinâmica**,** realidade aumentada (RA) e blocos de construção inteligentes que aumentam o engajamento dos alunos.

Essas ferramentas promovem a exploração ativa, visualização de conceitos abstratos (formas, números, medidas) e engajamento, permitindo que crianças manipulem objetos virtuais em tempo real, facilitando a construção do conhecimento lógico-matemático e a construção do conhecimento tornando o aprendizado mais visual, interativo e dinâmico.

3.3.1 Principais tecnologias e ferramentas utilizadas

Conforme site Google IA, 2026 são exemplos de ferramentas em sala de aula:

Softwares de Geometria e Jogos Educativos: Ferramentas como GeoGebra e Mathigon (com a ferramenta Polypad) permitem explorar polígonos, formas geométricas, simetria e áreas de forma interativa e visual. Jogos digitais em tablets ou lousas digitais estimulam contagem, classificação e raciocínio lógico.

Realidade Aumentada (RA) e Virtual (RV): Ambientes virtuais e aplicativos que projetam formas 3D no mundo real ajudam crianças a visualizar figuras geométricas tridimensionais, compreendendo volume e espaço.

Robótica Educacional e Materiais Manipuláveis Digitais: Kits de robótica simples e blocos de construção inteligentes ajudam a introduzir conceitos de sequência, contagem e noções espaciais.

Plataformas de Tutoria e Jogos: Plataformas como o Camigo facilitam a tutoria individualizada, adaptando atividades às dificuldades específicas de aprendizado de cada criança, promovendo o aprendizado ativo em vez da postura passiva.

Ferramentas de Gamificação: Uso de aplicativos e plataformas (como Kahoot! ou Mentimeter) para criar quizes interativos que tornam o aprendizado de números e operações divertido

Em resumo, o uso dessas tecnologias deve ser acompanhado de um planejamento pedagógico claro para garantir que a ferramenta contribua de fato para a aprendizagem e não seja apenas um fim em si mesma. Contudo, o sucesso da sua aplicação depende essencialmente do olhar crítico e da escolha deliberada do docente sobre o que, como e quando usar as Tecnologias Digitais.

4 ARTICULAÇÃO ENTRE LUDICIDADE E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

As tecnologias educacionais têm se consolidado como ferramentas fundamentais no processo de ensino-aprendizagem, especialmente na Educação Infantil. Quando associadas ao caráter lúdico, essas tecnologias favorecem a construção do conhecimento de maneira significativa, promovendo maior engajamento, motivação e participação ativa dos alunos. Nesse sentido, o uso de recursos digitais torna o ambiente escolar mais dinâmico, interativo e próximo da realidade dos estudantes.

De acordo com a BNCC (2017), o uso das tecnologias digitais deve ser integrado ao ensino de Matemática, contribuindo para o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a resolução de problemas e o uso responsável das tecnologias. O documento também enfatiza a importância da utilização de ferramentas como calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares educativos como apoio ao processo pedagógico, ampliando as possibilidades de aprendizagem.

Nesse contexto, os jogos digitais e aplicativos educacionais configuram-se como importantes estratégias pedagógicas, pois possibilitam a aprendizagem por meio de desafios, simulações e situações-problema. Segundo Jean Piaget (1976), o conhecimento é construído a partir da interação do sujeito com o meio, o que reforça a importância de práticas pedagógicas que incentivem a participação ativa do aluno. Assim, o uso de tecnologias digitais favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico, a autonomia e a tomada de decisões.

Além disso, conforme destaca Lev Vygotsky (1998), o aprendizado ocorre por meio das interações sociais e da mediação, sendo o professor um elemento fundamental nesse processo. Dessa forma, as tecnologias educacionais podem atuar como mediadoras da aprendizagem, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento e ampliando as possibilidades de interação entre os alunos.

De acordo com José Manuel Moran (2015), o uso das tecnologias na educação deve ir além da simples transmissão de conteúdos, sendo necessário promover metodologias ativas que coloquem o aluno como protagonista do processo de aprendizagem. Nesse sentido, o uso de recursos digitais aliados ao lúdico contribui para tornar o ensino de Matemática mais significativo e contextualizado.

Além disso, a BNCC (2017) orienta que o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) deve ocorrer de forma crítica, ética e integrada ao currículo escolar, promovendo não apenas o domínio técnico, mas também a compreensão de seu papel na sociedade contemporânea.

Entretanto, a inserção dessas tecnologias no ambiente escolar ainda enfrenta desafios, como a necessidade de formação continuada dos professores, a resistência a novas metodologias e as limitações de infraestrutura em algumas instituições de ensino. Segundo Moran (2015), é fundamental investir na capacitação docente para que o uso das tecnologias seja realmente eficaz e contribua para a aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, quando bem planejadas e utilizadas de maneira intencional, as tecnologias educacionais, articuladas ao lúdico, podem transformar o ensino de Matemática, tornando-o mais atrativo, interativo e eficaz, além de favorecer o desenvolvimento integral dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo analisar de que maneira a ludicidade pode ser aplicada como metodologia no ensino de Matemática na Educação Infantil. Para isso, buscou-se evidenciar como essa prática contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos educandos.

No processo de elaboração deste trabalho, recorreu-se a uma ampla revisão bibliográfica, com o intuito de construir uma fundamentação teórica consistente e discutir o problema de pesquisa proposto. Dessa forma, foi possível demonstrar que o ensino de Matemática, quando articulado a práticas lúdicas e ao uso de tecnologias digitais, pode promover uma aprendizagem mais eficaz, significativa e alinhada às necessidades dos alunos., A partir desta pesquisa, foi possível compreender que a inserção da ludicidade e das tecnologias digitais em sala de aula pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento do pensamento crítico, da resolução de problemas e do letramento matemático. Nesse contexto, o docente assume o papel de mediador do processo de aprendizagem, orientando e favorecendo a construção do conhecimento. Tal atuação pode ser potencializada por meio do uso adequado de metodologias ativas e de tecnologias educacionais, tornando o ensino mais dinâmico, participativo e eficaz.

Nesse sentido, observa-se que o presente artigo se configura como uma relevante fonte de estudo para futuros professores, ao apresentar uma abordagem coerente, fundamentada em referencial teórico pertinente, além de oferecer subsídios reflexivos sobre um tema de grande importância para a formação docente. Embora não contemple uma pesquisa de campo que permita aprofundar ainda mais a análise sobre a importância da ludicidade, das tecnologias digitais e das metodologias ativas, o estudo contribui para fomentar a reflexão acerca do uso qualificado dessas ferramentas no ensino da Matemática.

Por conseguinte, conclui-se que o uso do lúdico, associado a recursos tecnológico, consegue de fato auxiliar no processo de aprendizagem do aluno, principalmente quando usado de maneira consciente, efetiva e estratégica no ensino da Matemática na Educação Infantil.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. Processo formativo em matemática e robótica: contracionismo, pensamento computacional e aprendizagem criativa. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 85-107, 2020.Disponível em: scispace.com/pdf/processo-formativo-em-matematica-e-robotica-construcionismo-1p7cbkltz4.pdf. Acesso em: 3 mar 2026.

BRASIL. Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/. Acesso em: 11 mar. 2026

BRASIL. **Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação/Base Nacional Comum Curricular – BNCC – etapa ensino médio-Brasília**: MEC 2018. Disponível em: portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio. Acesso em: 3/4/2026

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros nacionais de qualidade para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em: . Acesso em: 11 mar. 2026.

D'AMBRÓSIO, B.S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. **SBEM. AnoII**. n.2. Brasília. 1989.p 6. Disponível em: educamoc.com.br/ckfinder/files/6%20dambrosio%2c%20b%20-

%20como%20ensinar%20matem%c3%81tica%20hoje.pdf. Acesso em: 3 abril 2026.

FERREIRA, J.T. SANTOS, C. O uso da tecnologia digital em sala de aula: reflexos no ensino de Matemática, Dissertação. **REBENA, Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**.

Volume13, 2025, p.261-Disponivel em: rebena.emnuvens.com.br/revista/index. Acesso em: 3 abril 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 71ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

LOYO, Tiago. **Metodologia de ensino de matemática [recurso eletrônico]**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MACHADO, M. R. **A inclusão da tecnologia na educação infantil**.

In: Anais XI Congresso Nacional de Educação. Pontifícia Universidade Tecnológica do Paraná. 2013.

MORAN, José Manuel. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação hoje. In: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. (org.). **Ensino híbrido**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MOREIRA, Priscila Rezende; COSTA, Evandro Alexandre da Silva. Jogos virtuais e softwares educacionais para o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **SCIAs Educação, Comunicação e Tecnologia**, Disponível em: revista.uemg.br/index.php/sciasedcomtec/article/view/4674. Acesso em: 12 abril 2026.

MOREIRA, A. F. B.; KRAMER, S. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educação & Sociedade,** v. 2, n. 100, p. 1037-1057, 2017. Disponível em: . Acesso em: 4 mar 2026.

PIAGET, Jean. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, Jean. **Aprendizagem e interatividade**. 2 Ed. São Paulo: Moderna, 1982.

PIAGET, Jean. **Construtivismo e aprendizagem**: Aspectos metodológicos. Rio de Janeiro, 1982.

PIO, L. B., O papel dos jogos no ensino da matemática na educação infantil. **Rev. Cient. Novas Configur.** Dialog. Plur., Luziânia, v. 5, n.3, p. 01-12, 2024 - Qualis C (2017-2020) Disponível em: ais-5-3-1.pdf. Acesso em: 3 maio 2026.

SILVA, Rodrigo Thoaldo da; GÓES, Anderson Roges Teixeira. **O game como recurso didático**: intervenção pedagógica abordando conceitos aritméticos no ensino fundamental – anos iniciais. Informática na Educação, 2020.

SILVA, Ione Fátima Souza da; SANTOS, Sandra Moreno de Assis. Tecnologias digitais para o ensino de matemática nos anos iniciais na perspectiva da BNCC. **Revista Zeiki**, 2021.

SILVA, L. S.; MAFRA, J. R. e S. Interdisciplinaridade e tecnologias digitais no ensino técnico integrado: perspectivas de professores de Matemática. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 22, n. 36, p. e2402, 2024. Disponível em: periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/3917. Acesso em: 12 abr 2026.

SEM AUTOR (Organização**):** toda matéria. Exemplos de tecnologias no ensino da matemática nos anos iniciais. Disponível em:< .> Acesso em: 12/4/2026.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

13

O PORTFÓLIO COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO EM LÍNGUA PORTUGUESA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

THE PORTFOLIO AS AN ASSESSMENT TOOL IN PORTUGUESE LANGUAGE EDUCATION IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Adenailde Pereira Garcia Lima; Amanda Câmara Amorim Gomes; Flávia Regina Assunção de Azevedo Hilmanara Tavares da Silva; Jaqueline Barros Alvares; Juliane dos Santos Martins; Raíra Cristina Ferres Lins Raquel Barros Álvares Rodrigues; Ana Caroline Ferreira Castanheiras; Wendel Vinícius de Freitas Santos

Resumo

O presente artigo aborda o uso do portfólio como instrumento de avaliação em Língua Portuguesa nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando sua relevância no processo de ensino-aprendizagem e no desenvolvimento da produção textual dos alunos. A pesquisa tem como objetivo analisar a importância do portfólio como ferramenta de avaliação formativa, compreendendo suas contribuições para uma aprendizagem mais significativa, contínua e reflexiva. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, fundamentada em autores como Luckesi, Hoffmann, Perrenoud, Freire. Os estudos apontam que o portfólio possibilita acompanhar o desenvolvimento do estudante de forma contínua, valorizando seus avanços, dificuldades e potencialidades, além de favorecer a autonomia e a participação ativa no processo educativo. Conclui-se que o uso do portfólio contribui para práticas avaliativas mais inclusivas e mediadoras, promovendo uma avaliação centrada no desenvolvimento integral do aluno.

Palavras-chave: Portfólio, Avaliação formativa, Língua Portuguesa, Ensino Fundamental, Produção textual.

Abstract

This article discusses the use of the portfolio as an assessment tool in Portuguese Language teaching in the early years of Elementary Education, highlighting its relevance in the teaching-learning process and in the development of students' writing skills. The study aims to analyze the importance of the portfolio as a formative assessment tool, understanding its contributions to a more meaningful, continuous, and reflective learning process. This is a bibliographic research study with a qualitative approach and descriptive nature, based on the works of Luckesi, Hoffmann, Perrenoud, Libâneo, and Magda Soares. The studies indicate that the portfolio enables continuous monitoring of students' development, valuing their progress, difficulties, and potential, while also fostering autonomy and active participation in the educational process. It is concluded that the use of portfolios contributes to more inclusive and mediating assessment practices, promoting an evaluation focused on the student's integral development.

Keywords: Portfolio, Formative Assessment, Portuguese Language, Elementary Education, Text Production.

1 INTRODUÇÃO

A avaliação da aprendizagem é fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois permite o acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes e orienta as práticas pedagógicas. Durante muito tempo, essa avaliação foi realizada apenas por meio da aplicação de provas e atribuição de notas. É o que Luckesi (2010, p.29) chama de “examinar”, este ato, segundo ele, “se caracteriza, especialmente (ainda que tenha outras características) pela *classificação* e *seletividade* do educando caracterizando-se por um modelo tradicional e classificatório”.

No entanto, ao observar o cenário atual sobre educação, entende-se que há urgência na aplicação de práticas avaliativas mais reflexivas, inclusivas e direcionadas ao acompanhamento contínuo da aprendizagem, dentre as quais destaca-se o portfólio, um importante instrumento de avaliação formativa, especialmente no ensino de Língua Portuguesa nos anos inicias do Ensino Fundamental, pois por meio dele, é possível registrar e acompanhar o desenvolvimento da produção textual dos alunos, permitindo ao professor observar avanços, dificuldades e potencialidades durante o processo de aprendizagem (Villas Boas, 2004; Hoffmann, 2014).

Diante disso, este artigo busca compreender de que forma o uso do portfólio como instrumento de avaliação em Língua Portuguesa pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, busca-se analisar a relevância da avaliação formativa, identificar as

principais características do portfólio como ferramenta avaliativa e refletir sobre o papel do professor nesse processo.

A escolha desta temática justifica-se pela necessidade de ampliar as discussões sobre práticas avaliativas que valorizem o desenvolvimento integral do aluno, superando métodos avaliativos restritos e classificatórios. Assim, o estudo contribui para reflexões acerca da avaliação formativa e da utilização do portfólio como estratégia pedagógica capaz de promover uma aprendizagem mais significativa e eficaz.

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva, de abordagem qualitativa e natureza bibliográfica, uma vez que se utilizou de materiais já publicados sobre a temática, como livros, legislação e artigos científicos.

2 A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação na educação deve ser entendida como um processo amplo, com desdobramentos coletivos e institucionais, além de individuais. Nesse contexto consiste em um processo de coleta e análise de dados, com vista a verificar se os objetivos propostos foram atingidos (Tyler, 1974). Além disso, compreende-se que o ato de avaliar tem um compromisso para além dos produtos da educação e da classificação meritocrática dos alunos (Luckesi, 2011).

Segundo Hoffmann (2001, p.47),

O processo avaliativo não deve estar centrado no entendimento imediato pelo aluno das noções em estudo, ou no entendimento de todos em tempos equivalentes. Essencialmente, por que não há paradas ou retrocessos nos caminhos da aprendizagem. Todos os aprendizes estão sempre evoluindo, mas em diferentes ritmos e por caminhos singulares e únicos. O olhar do professor precisará abranger a diversidade de traçados, provocando-os a progredir sempre.

Hoffmann (2014) contribui com o conceito de avaliação mediadora, alegando que a avaliação é a ação provocativa do professor, desafiando o educando a refletir sobre as situações vividas, a formular e reformular hipóteses encaminhando-as a um saber enriquecedor, o trabalho pedagógico deve ser flexível, respeitando o ritmo dos alunos, então essa provocação não pode acontecer durante a prova, mas sim, no dia a dia da sala de aula. A dinâmica do desenvolvimento de competências, sua temporalidade, as mediações socioafetivas, a influência do contexto e das relações devem ser consideradas no processo avaliativo tanto na elaboração dos instrumentos quanto no momento interativo que irá apontar os indicadores acerca de futuros processos de desenvolvimento dessas competências.

A avaliação da aprendizagem deve estar presente no dia a dia, onde precisa-se compreender o motivo de sua utilização e sua importância, para que assim não possa cair no senso comum. Para avaliar a aprendizagem deve-se coletar, analisar e sintetizar os dados encontrados, e logo depois compará-los com um determinado padrão, portanto a avaliação da aprendizagem não pode resumir-se apenas em notas, deve-se investigar os motivos pelos quais o aluno não avançou, e não apenas quantificar tudo de maneira descoordenada e injusta, pois isso desfavorece o ensino e pode gerar consequências ruins para o discente. Perrenoud (1999, p.173) define a avaliação como o processo que “ajuda o aluno aprender e o professor a ensinar”. A ideia base é: a aprendizagem nunca é linear, procedem por ensaios, por tentativas e erros, hipóteses, recuos e avanços: um indivíduo aprenderá melhor se o seu envolvente for capaz de lhe dar respostas e regulações sob diversas formas (Perrenoud, 1999).

Paulo Freire (2002) faz críticas à pedagogia tradicional que ele chamou de pedagogia bancária, por ser conteudista, com valorização da memorização etc., defendendo uma pedagogia ativa, centrada no interesse dos educandos, na relação dialógica e na troca de conhecimentos entre educador e educandos, porém, uma diferença, situa-se no fato de que Paulo Freire (2002) esforçou-se para colocar essa concepção pedagógica (também conhecida como pedagogia libertadora) a serviço dos interesses das camadas populares (Freire, 2002).

Segundo Hoffmann (2001), marcam as práticas tradicionais de avaliação a ênfase na validação retrospectiva da trajetória educacional do aluno. Isso se manifesta, por exemplo, na coleta e apresentação de resultados obtidos, acompanhados de justificativas para o desempenho do estudante em um período específico. Essa abordagem baseia-se na comparação entre metas planejadas e atingidas, no contraste entre o ponto de partida do aluno e seu estágio atual, nas observações de mudanças comportamentais e na análise comparativa com os padrões do grupo. Assim que essa fase de aprendizado é documentada e explicada, a avaliação é considerada concluída, seja ao final de períodos específicos, como bimestres, trimestres ou semestres ou ao término do ano letivo.

Ainda se verifica, no que diz respeito à avaliação tradicional, além de seu caráter parcial, que seus resultados positivos são, muitas vezes, enganosos ou insuficientes para uma formação integral e com significado para o aluno. De maneira geral, muitas vezes os momentos avaliativos são "rituais", em que se busca comprovar se o aluno aprendeu ou não aquilo que foi ensinado (Aedo, 1996 apud Laburú, 2005). Devido à forma que este tipo de avaliação assumiu, a prova é um momento organizado, no qual o aluno deve ``provar´´ ao professor uma parte daquilo que ele convencionou como importante e salientou como questão merecedora de atenção (Sordi, 1999 apud Laburú, 2005).

A avaliação formativa tem um papel fundamental na melhoria das aprendizagens dos alunos. Durante o processo da avaliação, é essencial a comunicação entre o aluno e o professor, pois é através dela que o professor pode orientá-los e dizer o que o aluno pode ainda aprender. O propósito da avaliação formativa é contribuir ativamente para que os alunos aprendam mais.

O feedback pode ser utilizado pelo professor como um instrumento para avaliar os alunos, pois a partir do feedback os alunos podem superar as suas dificuldades. Este feedback será mais claro e compreendido pelos alunos, se forem definidos critérios de realização claros e precisos acerca das tarefas que deverão realizar. "É por isso que temos forçosamente que desbravar e aprofundar a ideia de avaliar para aprender se quisermos enfrentar as questões mais prementes e urgentes da educação contemporânea" (Fernandes, 2006, p. 43). Considera-se, na opinião de Fernandes (2021), que a avaliação formativa é um processo simples, que visa melhorar a vida dos professores e dos alunos. Esta avaliação fornece informações de qualidade acerca da prática pedagógica e da aprendizagem e não deve ser mobilizada para efeitos de avaliação somativa.

A avaliação formativa considera que o aluno aprende ao longo do processo, que vai reestruturando seu conhecimento por meio das atividades que executa. Do ponto de vista cognitivo, ela se centra em compreender o funcionamento da construção do conhecimento. Ela está inexoravelmente associada à distribuição de feedback de elevada qualidade, de natureza contínua e tem como fundamental propósito favorecer a aprendizagem dos alunos.

Por este motivo, passou recentemente a ser designada como avaliação para as aprendizagens. Sousa C. (1994, p. 89) ressalta que "a avaliação deve ser utilizada com o apoio de múltiplos instrumentos de coleta de informações". É nesse contexto que se inclui o portfólio como instrumento capaz de superar uma avaliação excludente, classificatória e seletiva, permitindo ao aluno e ao professor se apropriarem de uma avaliação formativa, com vista a orientar e organizar o processo de ensino-aprendizagem.

Observamos que a avaliação formativa não é estática, ela é um processo cíclico e contínuo de análise e ação. Perrenoud (1999) destaca tal aspecto enfatizando que a avaliação formativa tem função remediadora. Ele afirma que esta modalidade de avaliação se assemelha à atitude do médico, que, ao diagnosticar o paciente de maneira individualizada, toma decisão, uma atitude concreta e particular.

O diagnóstico deve, portanto, ser acompanhado de uma intervenção diferenciada, para o autor não há avaliação formativa sem diferenciação, já que todo público escolar, por mais selecionado que seja, é heterogêneo. Defrontados com o mesmo ensino, os alunos não progridem no mesmo ritmo e da mesma maneira. Caso se aplique uma avaliação formativa, cedo ou tarde, um fato se evidenciará: nenhum ajuste

global corresponde à medida da diversidade das necessidades. A única resposta adequada, portanto, é a de diferenciar o ensino.

2.1 A importância da avaliação formativa no contexto escolar

Segundo a teoria de Ausubel (2003), a aprendizagem se torna mais eficiente quando o conteúdo faz sentido para o estudante e possui ligação com sua realidade. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, essa aprendizagem é extremamente importante, pois as crianças estão iniciando o processo de alfabetização, socialização e construção de conhecimentos básicos. Assim, o professor precisa utilizar metodologias que despertem o interesse, a curiosidade e a participação ativa dos alunos.

A avaliação formativa contribui diretamente para a aprendizagem significativa porque permite que o professor acompanhe as necessidades individuais das crianças e a adaptar as práticas pedagógicas de acordo com cada realidade. Dessa forma, o ensino se torna mais dinâmico, inclusivo e eficiente.

Quando o professor observa continuamente seus alunos, consegue identificar quais conteúdos já foram compreendidos e quais ainda precisam ser retomados. Isso possibilita a criação de atividades mais contextualizadas, favorecendo o desenvolvimento das habilidades de leitura, escrita, oralidade e raciocínio lógico. A avaliação formativa contribui para o desenvolvimento integral da criança, pois considera não apenas os resultados, mas também os aspectos emocionais, sociais e comportamentais do estudante. Nesta etapa educacional, é fundamental que a criança se sinta acolhida, valorizada e motivada a aprender.

Ao utilizar práticas avaliativas formativas, o professor fortalece a autonomia, a participação e a confiança dos alunos. As crianças passam a compreender que o aprendizado acontece gradualmente e que os erros fazem parte desse processo.

Outro aspecto importante é o fortalecimento da relação entre professor e aluno. A observação constante e o diálogo permitem criar vínculos mais próximos, favorecendo um ambiente escolar mais afetivo e colaborativo.

Além disso, a avaliação formativa também auxilia a família no acompanhamento do desenvolvimento da criança, pois oferece informações mais detalhadas sobre os avanços e dificuldades do estudante, indo além de simples notas ou conceitos.

A avaliação formativa possui grande importância no processo de ensino e aprendizagem, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ao acompanhar continuamente o desenvolvimento das crianças, ela permite que o professor identifique dificuldades, reorganize estratégias pedagógicas e promova uma aprendizagem mais significativa.

Diferente da avaliação tradicional, a avaliação formativa valoriza o processo de construção do conhecimento, respeitando o ritmo e as particularidades de cada aluno. Dessa maneira, contribui não apenas para o desenvolvimento acadêmico, mas também para a formação emocional, social e cognitiva das crianças.

Portanto, compreender a avaliação como parte integrante do processo educativo é fundamental para garantir práticas pedagógicas mais inclusivas, humanizadas e eficientes. A avaliação formativa, quando aplicada de maneira consciente e contínua, torna-se uma importante ferramenta para promover uma aprendizagem significativa e favorecer o desenvolvimento integral dos estudantes.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também destaca a importância de práticas avaliativas que considerem o desenvolvimento integral do estudante, valorizando competências, habilidades e experiências vividas no cotidiano escolar. Dessa forma, a avaliação formativa se torna um instrumento essencial para promover uma educação mais democrática, inclusiva e centrada no desenvolvimento da criança (Brasil, 2018).

Portanto, a contribuição da avaliação formativa para a aprendizagem significativa nos anos iniciais do Ensino Fundamental é evidente, pois ela favorece o acompanhamento contínuo da aprendizagem, respeitando o ritmo individual dos alunos, fortalecendo a participação ativa das crianças e auxiliando o professor na construção de práticas pedagógicas mais eficientes. Assim, a avaliação deixa de ser apenas um mecanismo de classificação e passa a ser uma ferramenta de transformação do ensino e da aprendizagem.

2.2 O portfólio como instrumento de avaliação da aprendizagem

De acordo com Hoffmann (2014), Perrenoud (1999) e Luckesi (2011), a avaliação constitui uma etapa fundamental no processo de ensino-aprendizagem, sendo amplamente discutida e analisada por diversos estudiosos da educação, pois possibilita a revisão das fases de planejamento e execução, além de favorecer ajustes e redirecionamentos para o aprimoramento desse processo.

O portfólio, enquanto instrumento avaliativo do ensino e da aprendizagem, pode reunir não apenas as atividades desenvolvidas ao longo de determinado período, mas também elementos que evidenciem os registros processuais dos estudantes, como relatórios, anotações, imagens, entre outros. Para o educador, esse recurso pedagógico estratégico contribui para a reflexão sobre as práticas educativas, para o acompanhamento da realização de cada atividade e para a análise do desenvolvimento contínuo dos estudantes em cada etapa (Villas Boas, 2019).

Enquanto instrumento avaliativo, distingue-se em sua finalidade e estrutura, pois não se caracteriza apenas como uma coletânea organizada das produções das crianças, mas como um recurso que possibilita experiências, revisitações, análises e reflexões acerca da prática pedagógica. Assim, seu conceito torna-se mais abrangente ao favorecer ao docente uma postura reflexiva sobre o processo de desenvolvimento do estudante, seus progressos e limitações, permitindo a tomada de decisões relacionadas às estratégias didáticas aplicadas nas atividades e projetos realizados. (Carvalho, 2020).

Villas Boas (2019) o define baseando-se em três ideias básicas para avaliação formativa: a avaliação é um processo de desenvolvimento; os alunos são participantes ativos do processo, porque aprendem a identificar e revelar o que sabem e o que ainda não sabem; e reflexão pelo aluno sobre sua aprendizagem como parte do processo.

Historicamente, o uso do portfólio restringia-se aos cursos superiores da área de Artes. Atualmente, observa-se uma ampliação significativa de sua utilização para outras áreas do Ensino Superior, embora no Brasil, isso ainda aconteça de forma incipiente, concentrando-se principalmente nos cursos de formação de professores. Na Educação Básica, sua implementação pode contribuir para o amadurecimento do estudante em relação ao próprio processo avaliativo. Contudo, ainda há necessidade de aprofundar pesquisas e coletar dados mais robustos para analisar sua eficácia e consolidar essa ferramenta no ambiente escolar (Villas Boas, 2019).

Na perspectiva de Villas Boas (2019), o uso dessa estratégia avaliativa no 1º ano do Ensino Fundamental é fundamental para o processo de alfabetização e letramento. Segundo a autora, o portfólio funciona como um “álbum” do desenvolvimento da criança. Em vez de focar apenas no erro ou no acerto final, o objetivo é documentar esforços, descobertas e raciocínios construídos ao longo do ano letivo.

Nesse processo, a criança participa ativamente, sendo incentivada a escolher atividades que representem melhor sua aprendizagem e a refletir sobre o que aprendeu. Isso permite que o professor avalie não apenas o desenvolvimento do aluno, mas também sua própria prática pedagógica, identificando possibilidades de intervenção. Além disso, o portfólio fortalece o vínculo entre família e escola, ao apresentar evidências concretas e afetivas das experiências vivenciadas em sala de aula.

Segundo Agostini (2021), esse instrumento caracteriza-se por avaliar e registrar cada atividade realizada, acompanhando a evolução da aprendizagem e do desenvolvimento da criança. Dessa forma, é

possível reconhecer avanços, identificar dificuldades e verificar a necessidade de adaptação das práticas pedagógicas, a fim de alcançar os objetivos propostos para os alunos.

Esse recurso pedagógico avaliativo pode ser confeccionado de diversas maneiras, utilizando recursos como colagens, fotografias, folhas de atividades, vídeos, produções escritas, desenhos, textos, rimas, pinturas, massinhas e mapas, tornando-se um instrumento dinâmico, criativo e significativo para o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, a avaliação formativa realizada por meio dessa ferramenta considera relevantes todas as informações e participações das crianças nas atividades pedagógicas, pois contribuem para compreendê-las, acompanhar seu processo de aprendizagem e estimular a criatividade, a autonomia e a comunicação, a partir das diferentes interações estabelecidas com o ambiente e com os demais indivíduos. Todos esses registros, participações e produções constituem dados coletados e documentados continuamente, com a finalidade de analisar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Quando o portfólio é apresentado em formato digital, o uso das tecnologias tende a despertar maior interesse das crianças (Vieira, 2016). Os aspectos essenciais relacionados ao desenvolvimento do ensino, da aprendizagem e da avaliação configuram estratégias indissociáveis do ato educativo, e o reconhecimento do nível de aprendizagem do estudante, em uma perspectiva construtivista, possibilita uma análise qualitativa das produções realizadas (Falcão; Albuquerque, 2016).

Seja em formato digital ou impresso, ele pode evidenciar elementos importantes para a avaliação do nível de aprendizagem de cada criança. A escolha do modelo a ser adotado dependerá dos critérios estabelecidos pela instituição de ensino e da disponibilidade de recursos tecnológicos acessíveis aos usuários, como crianças, familiares e professores.

2.3 A mediação docente no uso do portfólio como instrumento de avaliação da aprendizagem

A avaliação escolar, enquanto instrumento pedagógico, assume papel central no processo de ensino e aprendizagem. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), em seu Artigo 24, inciso V, estabelece que a avaliação deve ser "contínua e cumulativa", com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

Segundo Hoffmann (2001), a avaliação formativa é crucial para criar um ambiente de aprendizagem inclusivo. Ela permite que os educadores ajustem suas práticas pedagógicas com base no feedback contínuo, promovendo um ensino mais adaptativo e centrado nas necessidades dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

A exemplo, em uma sala de aula de Língua Portuguesa, a avaliação formativa como a produção da escrita pode incluir a análise de redações ao longo do semestre, permitindo que os alunos recebam um retorno específico sobre suas habilidades de escrita e áreas de melhoria. Isso não só melhora as habilidades dos alunos, mas também os motiva a se engajar mais profundamente com o material.

Freire (1987) destaca a importância da reflexão crítica na prática educativa, argumenta que os educadores devem constantemente avaliar seus métodos de ensino e suas interações com os alunos para promover uma educação libertadora, enfatizando que o ensino não deve ser um ato unilateral, mas um processo dinâmico e dialógico que permita o aprendizado mútuo entre professores e alunos.

Neste contexto, Oliveira (2018), nos informa que o desenvolvimento do portfólio pode ser considerado como um processo de aprendizagem, e não somente como um produto quando realizado a campo. Em sala de aula, constituiu-se como uma vivência na qual as próprias atividades que o compõem vão se delineando ao longo das aulas. E como prática avaliativa, está pautada na documentação das produções dos alunos com vistas à análise do processo de ensino e aprendizagem ao longo de determinado tempo. Nessa prática, o

professor coordena o trabalho pedagógico e facilita a aprendizagem (Villas-Boas, 2012) em uma parceria com os alunos, que buscam adquirir, ao longo do trabalho, compreensão de seu processo de ensino e aprendizagem.

Para que essa prática seja efetiva, ao planejar o uso do portfólio, como na produção textual dos alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, o professor precisa de organização e intencionalidade pedagógica, assim as atividades propostas devem estar de acordo com os objetivos de aprendizagem e às habilidades que se pretende desenvolver nos alunos. Dessa forma, o professor deve escolher o gênero textual a ser trabalhado, selecionar os critérios de avaliação que irá adotar como: a participação e envolvimento dos alunos, o desenvolvimento da escrita, organização do texto, coesão e coerência. Além disso será necessário estabelecer as estratégias de acompanhamento da evolução dos alunos.

Essa forma de organização está de acordo com as ideais de Villas Boas (2004), ao afirmar que o portfólio permite acompanhar o percurso de aprendizagem dos alunos, e com Hoffmann (2014), que defende uma avaliação contínua e mediadora voltada para o desenvolvimento integral do estudante.

2.3.1 Contribuições da prática avaliativa com o portfólio

O portfólio se apresenta como importante ferramenta de aprendizagem e de avaliação, uma vez que o mesmo se caracteriza por registrar informações do aprender dos alunos, contemplando, necessariamente, os múltiplos caminhos que um aluno percorre ao realizar suas aprendizagens. Vieira (2002), comenta que como processo de avaliação contínua, o portfólio seria capaz de proporcionar uma mudança na relação entre aluno e professor a partir de uma maior proximidade, tendo em vista que, por meio deste instrumento, pode-se construir uma comunicação fecunda entre eles.

O uso do portfólio permite

promover o desenvolvimento reflexivo dos participantes; estimular o processo de enriquecimento conceptual; estruturar a organização conceptual ao nível individual; fundamentar os processos de reflexão para a ação; garantir mecanismo de aprofundamento conceptual continuado; estimular a originalidade e criatividade individuais no que se refere aos processos de intervenção educativa; contribuir para a construção personalizada do conhecimento; permitir a regulação em tempo útil de conflitos, garantindo o desenvolvimento progressivo da autonomia e da identidade; facilitar os processos de auto e hetero-avaliação. (Sá-chaves, 2008, p.10).

Neste contexto a avaliação formativa contribui para que os alunos aprendam, os ajuda a desenvolver as estratégias necessárias para a aprendizagem; coloca ênfase no processo de ensino e aprendizagem, tornando os alunos participantes desse processo; possibilitando a construção de habilidades de auto-avaliação e avaliação

Para Shores e Grace (2001) todos se beneficiam ao desenvolver bons portfólios, pois esse tipo de avaliação aumenta a cooperação e o entendimento entre professores e pais. Ao individualizar as experiências de aprendizagem permite que cada criança possa crescer no seu próprio potencial máximo; possibilita a cada professor a determinação do seu próprio ritmo, encorajando seu desenvolvimento profissional, e acompanhar o trabalho da criança através de diferentes domínios de aprendizagens.

2.3.2 Desafios para adoção do portfólio

Para Rezende (2010), o portfólio é pouco adotado nos diversos âmbitos do ensino, principalmente diante da dificuldade em se definir o protagonismo do estudante. Forte *et al* (2012) relatam o uso do portfólio, com alunos do curso de Odontologia, que realizam estágio nas Unidades de Saúde Familiar (uma parceria entre a universidade e município), no município de João Pessoa, na Paraíba, e neste caso os desafios apontados pelos docentes foi com relação a dificuldade dos estudantes na escrita, na redação do texto a partir

do que foi vivenciado, logo demonstraram dificuldades na construção que remetem à fragilidade na elaboração da comunicação escrita.

Outro desafio importante, é a falta de espaço físico, pois dependendo da quantidade de alunos, não será possível armazenar pastas, folhas, cadernos de todos, ficando a responsabilidade do armazenamento, sob cada aluno, individualmente, logo, será necessário a organização de cada uma e para tanto, uso de tecnologias seria o ideal, o webfólio, permitindo ao professor e ao aluno colecionar e organizar vários artefatos de mídias como áudio, vídeos, gráfico e textos principalmente.

Mas se tratando de crianças dos anos iniciais dependerá o quão destes recursos teriam disponível em sala de aula. Paralelamente, teríamos também como desafio o letramento digital pois não são todos os professores e alunos que possuem facilidade no manuseio das tecnologias.

Organização deve ser uma característica que o professor necessita para a aplicação de portfólio, desde a organização do tempo individual e tempo de aplicação das atividades em sala, o que são resolvidos com bom planejamento; bem como organização das atividades atribuídas, desde as atividades com suporte físico como papéis, cadernos e pastas, bem como a organização digital, dos trabalhos arquivados digitalmente 'em nuvem'.

A experiência realizada por Viveiros e Marques (2017) demonstrou que, mesmo aqueles alunos que não se envolvem com o processo adequadamente, ainda são capazes de apreender algo com a construção do portfólio e de produzir um conhecimento duradouro, além da simples reprodução.

O portfólio, enfim, permite que o estudante exercite a ética, a criatividade e a autonomia, permite que ele desenvolva suas habilidades de escrita e de argumentação e seja capaz de refletir sobre suas aprendizagens e sobre sua própria vida ou situação, características do profissional desejado pelo mercado de trabalho e pela vida em sociedade, permitindo o desenvolvimento pessoal e profissional

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois tem como objetivo analisar e descrever o uso do portfólio como instrumento de avaliação no ensino de Língua Portuguesa nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de leitura, escrita e interpretação textual.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir de materiais já publicados, como livros, artigos científicos, dissertações e teses disponíveis em bases de dados acadêmicos confiáveis. De acordo com Eva Maria Lakatos e Marina de Andrade Marconi (2003), esse tipo de pesquisa permite ao pesquisador ter contato direto com produções já existentes sobre o tema, possibilitando uma análise aprofundada e fundamentada.

A abordagem adotada foi qualitativa, pois busca compreender como o uso do portfólio contribui para a avaliação formativa e para a construção da aprendizagem significativa em Língua Portuguesa, sem a utilização de dados estatísticos, priorizando a interpretação dos conteúdos e das práticas pedagógicas descritas na literatura.

Foram analisadas produções acadêmicas que abordaram o uso do portfólio na avaliação educacional, com ênfase no ensino de Língua Portuguesa nos anos iniciais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensino de Língua Portuguesa, o portfólio permite o acompanhamento da evolução da escrita, da leitura e da oralidade, permitindo ao professor observar o desenvolvimento da produção textual dos alunos, bem como acompanhar a construção do conhecimento durante todo o processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados também dialogam com as orientações da BNCC (Brasil, 2018), que preconiza práticas avaliativas voltadas ao desenvolvimento integral do aluno, com foco em suas competências e habilidades e priorizando o acompanhamento contínuo da aprendizagem, em vez do uso de avaliações exclusivamente classificatórias.

Apesar das contribuições identificadas, evidencia-se, na literatura, limitações para a implementação desse instrumento avaliativo, como o aumento da demanda de planejamento docente, a necessidade de formação continuada e a organização dos registros produzidos pelos estudantes. Tais fatores revelam que a eficácia do portfólio depende do planejamento pedagógico e do compromisso da instituição com práticas avaliativas formativas.

Dessa forma, a literatura analisada aponta que o portfólio não é apenas um instrumento de registro das produções escolares, mas uma estratégia pedagógica capaz de favorecer a reflexão, a participação ativa dos estudantes e a reorganização das práticas docentes. Sua utilização contribui para práticas avaliativas mais democrática, inclusiva e alinhadas aos princípios da avaliação formativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo possibilitou compreender a importância do portfólio como um instrumento de avaliação em Língua Portuguesa nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando suas contribuições para o processo de aprendizagem que permite ao professor um acompanhamento contínuo de maneira mais ampla ao aluno, considerando não apenas os resultados finais, mas o processo. Observou-se que o portfólio contribui para autonomia do aluno, fortalecimento da relação entre escola e família.

O artigo destacou também os desafios para utilização do portfólio com a necessidade de armazenamento das produções e formação de docentes para o uso adequado desse instrumento. Conclui-se, portanto, que o portfólio é uma ferramenta importante no ambiente pedagógico

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, Taise. **Portfólio:** o que é e para que serve? 2021. Disponível em: >. Acesso em: 21 maio 2026.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Brasília**: MEC, 2018. Disponível em: . Acesso em: 29 maio 2026.

CARVALHO, Silvia Helena Raimundo de. **Avaliação na educação infantil**: o portfólio como ferramenta.Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa, [S.l.], v. 23, n. 44, p. 57-68, mar. 2020.

FALCÃO, Rosineide Costa; ALBUQUERQUE, Targelia de Sousa. **Avaliação na Educação Infantil**: uma abordagem à luz da Pedagogia de Paulo Freire. Lumen: Recife, v. 25, n. 2, 11-23, jul./dez. 2016.

FERNANDES, Domingos. Para uma teoria da avaliação formativa. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 19, n. 2, p. 21-50, 2006. Disponível em: . Acesso em: 29 maio 2026

FORTE, F. D. S., VIEIRA, L. B., PESSOA, T. R. R. F., FREITAS, C. H. S. M., &

FERREIRA, M. de L. S. M. (2012). Portfólio: desafio de portar mais que folhas: a visão do docente de odontologia. **Revista Brasileira De Educação Médica**, n. 36, 2012. Disponível em:<>

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: mediação, 2014.

. **Avaliar para promover**: as setas do caminho. Porto Alegre: Mediação, 2001.

LABURÚ, Carlos Eduardo. Avaliação tradicional e alternativa no ensino: um estudo comparativo. **Semina**: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 26, n. 1, p. 15-26, 2005

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, A. C. R. P. **(Re)pensando a avaliação**: uma etnografia sobre o uso do portfólio na aula de língua portuguesa no ensino fundamental. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal de Santa Catarina. 2018. Disponível em:< > acesso em: 07 maio 2026

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação**: da excelência á regulação das aprendizagens. Porto Alegre: artes médicas, 1999.

PERRENOUD, Philippe. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação:** perspectivas sociológicas. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

REZENDE, M. A. R. **A relação pedagógica e a avaliação no espelho do portfólio**: memórias docentes e discentes. 2010. 279 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <>. Acesso em: 24/05/20226.

SÁ-CHAVES, I. 2008. **E-Portfólios de Aprendizagem - Fundamentos e Prática**. Disponível em:< > acesso em: 25 jun. 2026

SHORES, E.; GRACE, C. **Manual de Portfólio**: um guia passo a passo para o professor. Porto Alegre: Artmed, 2001. Disponível em: < >

VIEIRA, Susana Marisa Zimmermann et al. **Educação Infantil e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação**: uma análise da experiência de construção do portfólio, Especialização -Centro de Ciências da Educação, Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

VIEIRA, V. M. O. **Portfólio**: uma proposta de avaliação como reconstrução do processo de aprendizagem. Artigo. Revista Psicologia Escolar e Educacional, 2002, v. 6 n. 2, 149-153. Disponível em: < > acesso em: 25.06.26

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas Villas Boas. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas: Papirus, 2019.

VIVEIROS, A.; MARQUES, R. de C. **Uso do portfólio como ferramenta avaliativa em uma disciplina do curso de Nutrição da Universidade Federal de Minas Gerais**, 2017. Artigo de Periódicos. Docência Ensino Superior, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: < > acesso em: 24 maio 2026.

14

A DIMENSÃO ÉTICO-MORAL DA VIDA SOCIAL E SEUS REFLEXOS NO PROJETO ÉTICO-POLÍTICO DO SERVIÇO SOCIAL

The Ethical-Moral Dimension of Social Life and Its Implications for the Ethical-Political Project of Social Work

Lisiane de Oliveira Costa Castro; Maria da Conceição Pereira Ribeiro; Marciele Bezerra Silva
Otacília Perira Barbosa dos Santos; Patrícia dos Santos Cutrim

Resumo

Este artigo analisa a dimensão éticomoral da vida social e seus reflexos na construção e materialização do projeto éticopolítico do Serviço Social. Considerase a relevância da ética na atuação do assistente social diante das expressões da questão social contemporânea. A pesquisa, de natureza qualitativa e bibliográfica, fundamentase em autores como Marilda Iamamoto, José Paulo Netto, Yolanda Guerra e Maria Lúcia Barroco, além de documentos normativos da profissão, como o Código de Ética do Assistente Social. Os resultados evidenciam que a dimensão éticamoral constitui elemento essencial para o exercício profissional crítico e comprometido com a transformação social, permitindo ao assistente social atuar de forma consciente diante das desigualdades e das violações de direitos. Concluise que a consolidação do projeto éticopolítico depende da reflexão crítica permanente, da competência teórica e da defesa intransigente dos direitos humanos e sociais.

Palavraschave: Ética; Moral; Serviço Social; Projeto éticopolítico; Questão social.

Abstract

This article examines the ethicalmoral dimension of social life and its implications for the construction and materialization of the ethicalpolitical project of Social Work. It argues that ethics constitutes a structural and foundational element of professional practice, especially in a context marked by deepening social inequalities, neoliberal rationalities, and the reconfiguration of public policies. Grounded in a qualitative, bibliographic approach, the study draws on the works of Marilda Iamamoto, José Paulo Netto, Yolanda Guerra, and Maria Lúcia Barroco, as well as normative documents of the profession, including the Social Worker's Code of Ethics. The analysis reveals that the ethicalmoral dimension shapes the values, norms, and social disputes that influence professional decisionmaking, the direction of social interventions, and the consolidation of a critical and emancipatory professional project. The findings indicate that strengthening the ethicalpolitical project requires continuous critical reflection, theoretical rigor, and an unwavering commitment to human and social rights. The study concludes that ethics is not merely a normative guideline but an ontological and political foundation that sustains Social Work as a profession committed to social transformation.

Keywords: Ethics; Morality; Social Work; EthicalPolitical Project; Social Question.

1. INTRODUÇÃO

A contemporaneidade, marcada pela intensificação das desigualdades sociais, pela reconfiguração das políticas públicas e pela hegemonia das racionalidades neoliberais, tornase imprescindível analisar a dimensão éticomoral da vida social e seus reflexos no projeto éticopolítico do Serviço Social. As transformações societárias das últimas décadas, como a financeirização da economia, a precarização do trabalho, o avanço das tecnologias de controle social e a retração dos direitos, incidem diretamente sobre as formas de vida, os valores sociais e as relações entre Estado e sociedade. Nesse contexto, a ética deixa de ser um campo abstrato e passa a constituir um elemento estruturante da prática profissional do assistente social.

A profissão, historicamente vinculada às expressões da questão social, enfrenta um cenário em que a moral dominante tende a naturalizar desigualdades, culpabilizar indivíduos e reforçar valores individualistas e meritocráticos. Assim, compreender a dimensão éticomoral da vida social significa reconhecer que a ética não é apenas um conjunto de princípios, mas um campo de disputa política, no qual se confrontam projetos societários antagônicos. O projeto éticopolítico do Serviço Social emerge como resposta crítica a esse cenário, afirmando a defesa dos direitos humanos, da justiça social, da democracia e da emancipação humana.

Diante disso, este estudo busca responder: de que forma a dimensão éticomoral da vida social influencia e se reflete no projeto éticopolítico do Serviço Social na contemporaneidade? O objetivo geral

consiste em analisar essa relação, articulando fundamentos teóricos, históricos e políticos que sustentam a direção social da profissão. Os objetivos específicos incluem: compreender os conceitos de ética e moral no contexto das relações sociais; identificar os fundamentos éticopolíticos do Serviço Social brasileiro; analisar os reflexos da dimensão éticomoral na efetivação do projeto éticopolítico.

A presente pesquisa caracterizase como um estudo qualitativo, de natureza bibliográfica, fundamentado na perspectiva críticodialética que orienta o Serviço Social brasileiro. A escolha por essa abordagem decorre da necessidade de compreender a dimensão éticomoral da vida social em sua historicidade, totalidade e complexidade, reconhecendo que os fenômenos sociais não podem ser analisados de forma fragmentada ou descontextualizada. A escolha pela abordagem qualitativa e bibliográfica está diretamente relacionada ao objeto de estudo: a dimensão éticomoral da vida social e seus reflexos no projeto éticopolítico do Serviço Social. Tratase de um fenômeno complexo, que envolve valores, práticas sociais, disputas políticas e processos históricos. Assim, não seria possível compreendêlo por meio de métodos quantitativos ou análises descritivas. A ética, enquanto categoria ontológica, exige interpretação crítica, contextualização histórica e articulação com a totalidade social. Da mesma forma, o projeto éticopolítico do Serviço Social é uma construção histórica que não pode ser analisada sem referência às lutas sociais, às transformações do capitalismo e às disputas de projetos societários. Por isso, a abordagem qualitativa e bibliográfica é a mais adequada para dar conta da complexidade do objeto.

A relevância deste estudo reside na necessidade de fortalecer a reflexão crítica sobre a ética profissional, especialmente em um contexto de retrocessos sociais, ofensivas conservadoras e intensificação das desigualdades. A ética, nesse sentido, não é apenas um princípio orientador, mas um instrumento de resistência e afirmação de um projeto profissional comprometido com a transformação social.

2. A DIMENSÃO ÉTICOMORAL DA VIDA SOCIAL

2.1 Ética e Moral nas Relações Sociais

A discussão sobre ética e moral, no âmbito das Ciências Sociais e do Serviço Social, não pode ser reduzida a definições abstratas ou normativas. Barroco (2010) afirma que a ética é uma construção histórica e social, vinculada às formas concretas de organização da vida em sociedade. Isso significa que os valores éticos não são universais nem neutros: eles expressam projetos societários, interesses de classe e disputas políticas. A ética, portanto, é sempre situada, ela nasce e se desenvolve em contextos históricos específicos.

Vásquez (2011) distingue moral e ética de forma rigorosa: a moral corresponde ao conjunto de normas, regras e valores que orientam o comportamento dos indivíduos em determinada sociedade; já a ética é a reflexão crítica sobre essa moral, questionando sua legitimidade, seus fundamentos e seus efeitos. A ética, nesse sentido, não se limita a justificar normas existentes, mas pode assumir caráter contestador, denunciando práticas que naturalizam desigualdades, opressões e violências.

No contexto da sociedade capitalista, a moral dominante tende a reforçar valores como individualismo, meritocracia e competitividade, que frequentemente culpabilizam os sujeitos pela própria condição de pobreza ou exclusão. A ética crítica, por outro lado, busca desvelar as determinações estruturais que produzem tais condições, articulandose à defesa de um projeto societário democrático e igualitário. É nessa perspectiva que o Serviço Social se insere: ao atuar nas expressões da questão social, o assistente social é convocado a problematizar a moral vigente e a construir uma ética comprometida com os direitos humanos e com a emancipação dos sujeitos.

Iamamoto (2008) reforça que o trabalho profissional do assistente social se realiza nas contradições da sociedade capitalista, o que exige uma ética que não se limite à "boa conduta", mas que se traduza em posicionamento político. A dimensão éticomoral da vida social, portanto, não é apenas um pano de fundo teórico: ela é o terreno concreto onde se disputam sentidos, valores e projetos de sociedade. O projeto

éticopolítico do Serviço Social nasce justamente dessa disputa, ao afirmar uma ética que se contrapõe à moral excludente do capitalismo e se orienta pela justiça social, pela liberdade e pela dignidade humana.

2.2 Fundamentos éticopolíticos do Serviço Social Brasileiro

A construção do projeto éticopolítico do Serviço Social brasileiro é resultado de um processo histórico marcado por disputas teóricas, políticas e ideológicas que atravessam a profissão desde sua institucionalização. A partir das décadas de 1960 e 1970, com o Movimento de Reconceituação, a categoria rompe com o conservadorismo e passa a se orientar pelo materialismo históricodialético, buscando compreender a realidade social em suas determinações estruturais (Netto, 1999).

Netto (1999) afirma que o projeto éticopolítico é uma síntese histórica das lutas da categoria, constituído como resposta às contradições do capitalismo e às formas de dominação que atravessam a vida social. Ele não é um documento isolado, mas um marco civilizatório, que expressa a direção social da profissão e orienta sua intervenção para a defesa da liberdade, da democracia, da equidade e da emancipação humana. Para o autor, a ética profissional deve ser compreendida como práxis, articulando teoria e prática em uma ação transformadora: “O projeto éticopolítico do Serviço Social é uma síntese das lutas históricas da categoria, que afirma o compromisso com a emancipação humana e com a transformação das condições sociais.” (Netto, 1999, p. 25)

Essa perspectiva exige que o assistente social compreenda a ética como dimensão constitutiva da prática profissional, e não como mero conjunto de normas. A ética, nesse sentido, é direção política, é escolha de campo, é posicionamento diante das desigualdades e das violações de direitos.

Iamamoto (2008) aprofunda essa discussão ao analisar a inserção do Serviço Social na divisão social e técnica do trabalho, destacando que a profissão atua nas mediações entre Estado e sociedade, enfrentando diretamente as expressões da questão social. Para a autora, o trabalho do assistente social é uma prática social que se realiza nas contradições do capitalismo, exigindo competência teórica, rigor analítico e compromisso político: “O trabalho do assistente social é uma prática social que se realiza nas contradições da sociedade capitalista, exigindo uma postura crítica e comprometida com os interesses da classe trabalhadora.” (Iamamoto, 2008, p. 27)

Iamamoto enfatiza que a ética profissional deve orientar a intervenção para além do tecnicismo e do imediatismo, evitando práticas burocráticas que despolitizam a ação profissional. A ética, para a autora, é instrumento de resistência frente às políticas neoliberais que precarizam direitos, intensificam desigualdades e limitam a capacidade de ação dos trabalhadores sociais.

A convergência entre Iamamoto e Netto é evidente: ambos defendem que o Serviço Social é uma profissão crítica, interventiva e comprometida com a transformação social. A ética profissional, portanto, não é acessória, mas fundamento ontológico da prática, orientando o assistente social a atuar de forma consciente, politicamente posicionada e socialmente comprometida. Essa compreensão amplia o alcance do projeto éticopolítico, que passa a ser visto como expressão da luta por um projeto societário democrático e emancipador, contraposto ao projeto neoliberal que mercantiliza direitos, individualiza responsabilidades e naturaliza desigualdades. Assim, a dimensão éticomoral da vida social se articula diretamente com o projeto éticopolítico, pois é na vida social que se produzem os valores, normas e práticas que sustentam ou contestam as formas de dominação.

2.3 Relexos da Dimensão Ético-moral no Projeto Ético Político do Serviço Social

A dimensão éticamoral da vida social exerce influência decisiva na constituição, orientação e materialização do projeto éticopolítico do Serviço Social. Essa relação não é meramente complementar: tratase de uma determinação estrutural, pois os valores, normas, práticas sociais e disputas morais presentes

na sociedade capitalista moldam diretamente as condições de atuação profissional, os sentidos atribuídos ao trabalho social e as possibilidades de afirmação de um projeto profissional crítico e emancipador.

A moral dominante — marcada pelo individualismo, pela meritocracia e pela naturalização das desigualdades — produz efeitos concretos sobre a vida dos sujeitos e sobre as instituições que compõem a política social. Como afirma Barroco (2010), a ética deve ser compreendida como uma dimensão ontológica da vida social, vinculada às condições históricas e às relações de poder que estruturam a sociedade. Para a autora, a ética crítica é aquela capaz de desvelar as determinações sociais que produzem desigualdades, confrontando valores que legitimam a exploração e a opressão. Assim, a ética profissional do Serviço Social precisa assumir caráter contestador, orientando o assistente social a se posicionar diante das injustiças e violações de direitos.

Esse cenário é intensificado pelas transformações contemporâneas do mundo do trabalho. Antunes (2009) demonstra que a reestruturação produtiva, a flexibilização e a precarização das relações laborais não apenas degradam as condições de vida dos trabalhadores, mas também reconfiguram valores sociais, reforçando a lógica da competitividade, da eficiência e da responsabilização individual. Tais valores atravessam as políticas sociais e impactam diretamente o trabalho do assistente social, que passa a atuar em instituições permeadas por racionalidades gerencialistas e por exigências de produtividade que frequentemente se chocam com os princípios do projeto éticopolítico.

Nesse contexto, Netto (1999) destaca que o projeto éticopolítico expressa uma direção social que se contrapõe à moral excludente do capitalismo, afirmando princípios que buscam ampliar direitos, fortalecer a cidadania e promover justiça social. Iamamoto (2008) reforça que a prática profissional é atravessada por disputas de interesses entre classes sociais, exigindo uma ética ontológica, comprometida com a emancipação humana.

Os reflexos dessa dimensão também se manifestam nos dilemas éticos cotidianos enfrentados pelos assistentes sociais: pressões institucionais para negar direitos, exigências de controle sobre usuários, conflitos entre sigilo profissional e demandas judiciais, práticas de vigilância e disciplinamento, entre outros. Tais dilemas evidenciam que a ética profissional não é neutra, mas situada em relações de poder que atravessam as instituições e as políticas sociais.

Assim, os reflexos da dimensão éticomoral no projeto éticopolítico revelam que a ética é o eixo estruturante da direção social da profissão, orientando a prática para além do tecnicismo e afirmando uma intervenção comprometida com a transformação social, com a defesa dos direitos humanos e com a construção de uma sociedade democrática e emancipada. A ética, portanto, não é apenas um princípio do projeto éticopolítico: é sua base ontológica, seu fundamento crítico e sua expressão mais profunda

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu compreender que a dimensão éticamoral da vida social exerce papel estruturante na construção e na efetivação do projeto éticopolítico do Serviço Social. A ética, entendida como reflexão crítica sobre a moral dominante e como posicionamento político diante das contradições sociais, constitui um dos principais fundamentos da prática profissional.

A análise das contribuições de Iamamoto (2008) e Netto (1999) evidencia que o projeto éticopolítico não é apenas um conjunto de princípios, mas uma síntese histórica das lutas da categoria, orientada pela defesa dos direitos humanos, da justiça social e da emancipação humana. A ética profissional, nesse sentido, é inseparável da crítica ao capitalismo, da defesa da democracia e da construção de práticas comprometidas com a transformação social.

Os reflexos da dimensão éticomoral revelam que a efetivação do projeto éticopolítico exige que o assistente social fortaleça sua formação teórica, sua capacidade crítica e seu compromisso político. Concluise

que a ética profissional é instrumento de resistência e afirmação de um projeto societário democrático e emancipador. Assim, a reflexão permanente sobre ética e moral é indispensável para o fortalecimento do Serviço Social enquanto profissão crítica, comprometida com a defesa dos direitos e com a transformação da realidade social.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ricardo. *Os sentidos do trabalho*. São Paulo: Boitempo, 2009.

BARROCO, Maria Lúcia Silva. *Ética e Serviço Social: fundamentos ontológicos*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

IAMAMOTO, Marilda Villela. *O Serviço Social na contemporaneidade*: trabalho e formação profissional. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

NETTO, José Paulo. A construção do projeto éticopolítico do Serviço Social. In: MOTA, Ana Elizabete et al. *Serviço Social e Saúde: formação e trabalho profissional*. São Paulo: Cortez, 1999.

VÁSQUEZ, Adolfo Sánchez. *Ética*. 32. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

15

O USO DO APLICATIVO ABC AUTISMO NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TEA: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO PERSONALIZADO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

TRATEGY IN THE THE USE OF THE ABC AUTISMO APP IN THE LITERACY PROCESS OF CHILDREN WITH ASD: A PERSONALIZED TEACHING SEARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Ariadne Cantanhede Cardoso; Cássia G. S. dos Santos; Cibelle Sousa Vieira; Elza Maria C. Reis; Ilzilene Silva Silveira; Karoline Borges Dos Santos Silva; Poliana Oliveira Bandeira; Sidileia Ferreira Costa; Ana Caroline F. Castanheiras; Prof. Wendel Vinícius de Freitas Santos

O uso do aplicativo ABC Autismo na alfabetização de crianças com TEA: uma estratégia de ensino personalizado nos anos iniciais do Ensino Fundamental

TRATEGY IN THE THE USE OF THE ABC AUTISMO APP IN THE LITERACY PROCESS OF CHILDREN WITH ASD: A PERSONALIZED TEACHING SEARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Ariadne Cantanhede Cardoso[1]; Cássia Gabriele Silva dos Santos[1]; Cibelle Sousa Vieira[1]; Elza Maria Conceição Reis[1]; Ilzilene Silva Silveira[1]; Karoline Borges Dos Santos Silva[1]; Poliana Oliveira Bandeira[1]; Sidileia Ferreira Costa[1]; Ana Caroline Ferreira Castanheiras[2]; Prof. Wendel Vinícius de Freitas Santos[3]

[1]Graduandas do curso de pedagogia na Faculdade EDUFOR, São Luís/MA [2]Especialista em Autismo e Gestão Escolar; Licenciada em Pedagogia [3]Mestre em Letras; Licenciado em Pedagogia

Resumo

O presente estudo aborda a inclusão educacional de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), focando no desafio da alfabetização nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo da pesquisa é analisar de que maneira o aplicativo ABC Autismo contribui para o ensino personalizado e para o engajamento desses estudantes. A metodologia empregada consistiu em uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa e descritiva, com levantamento de dados em bases como SciELO e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando o gerenciador Zotero para organização. Os resultados indicam que a ferramenta, fundamentada nos princípios do método TEACCH, favorece a autonomia e a previsibilidade por meio de uma estrutura visual organizada, reduzindo a sobrecarga sensorial. Conclui-se que a integração intencional das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), aliada à mediação pedagógica qualificada, permite que o aluno com TEA assuma um papel ativo em sua aprendizagem, consolidando a tecnologia como um suporte indispensável para a viabilização da educação inclusiva e personalizada.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista (TEA); Tecnologia Assistiva; Alfabetização; Método TEACCH; Ensino Personalizado.

Abstract

This study addresses the educational inclusion of children with Autism Spectrum Disorder (ASD), focusing on the challenges of literacy in the early years of Elementary School. The research objective is to analyze how the ABC Autismo application contributes to personalized teaching and student engagement. The methodology consisted of a qualitative and descriptive literature review, with data collected from databases such as SciELO and the CAPES Periodicals Portal, using the Zotero manager for organization. The results indicate that the tool, based on the principles of the TEACCH method, promotes autonomy and predictability through an organized visual structure, reducing sensory overload. It is concluded that the intentional integration of Digital Information and Communication Technologies (DICT), combined with qualified pedagogical mediation, allows students with ASD to take an active role in their learning, establishing technology as an essential support for achieving inclusive and personalized education.

Keywords: Autism Spectrum Disorder (ASD); Assistive Technology; Literacy; TEACCH Method; Personalized Teaching.

1. INTRODUÇÃO

O cenário da educação inclusiva para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no Brasil é caracterizado por um avanço significativo no arcabouço legal, embora ainda enfrente barreiras estruturais, atitudinais e pedagógicas para sua efetiva implementação. O direito à educação é assegurado pela Constituição Federal de 1988, que estabelece o atendimento educacional especializado preferencialmente na

rede regular de ensino. Esse direito foi reforçado pela Lei nº12.764/2012 (Lei Berenice Piana) e pela Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), que obrigam os sistemas educacionais a garantir acessibilidade e eliminar quaisquer formas de exclusão (Santos et al., 2025).

Apesar das garantias jurídicas, a inclusão real no cotidiano escolar ainda esbarra em obstáculos severos. Entre eles, destaca-se a falta de capacitação docente, uma vez que grande parte dos professores relata insegurança para lidar com as demandas específicas do espectro. Somam-se a isso as barreiras atitudinais, onde o preconceito e estereótipos sobre o isolamento do aluno dificultam a valorização de suas potencialidades. Além disso, a precariedade de infraestrutura e a escassez de materiais didáticos adaptados nas salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE) tornam o processo de ensino muitas vezes ineficaz (Mentone e Fortunato, 2019).

Para que a aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental seja efetiva, é imperativo o uso de metodologias diferenciadas que respeitem o perfil neurodivergentes. Nesse contexto, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) surgem como aliadas estratégicas. O aplicativo ABC Autismo destaca-se como um recurso pedagógico móvel desenhado especificamente para auxiliar o processo de alfabetização. Fundamentado nas premissas do programa TEACCH, o aplicativo utiliza o apoio visual e a divisão de tarefas em etapas para facilitar a organização cognitiva. O uso deste software nos anos iniciais do Ensino Fundamental configura-se, portanto, como uma estratégia de ensino personalizado, capaz de adaptar o conteúdo ao ritmo do aluno e potencializar o desenvolvimento de habilidades essenciais para a leitura e escrita (Reis; Souza; Santos, 2020).

A justificativa para explorar este tema reside na carência de estudos que foquem especificamente em como o modelo tradicional de ensino muitas vezes encontra limitações para atender as necessidades individuais que cada estudante possui em sala de aula, especialmente no que diz respeito às necessidades sensoriais e cognitivas de alunos autistas. Dessa forma, a pesquisa se mostra relevante ao investigar como a tecnologia deixa de ser apenas uma ferramenta de apoio para se tornar o suporte técnico indispensável para a viabilização da aprendizagem adaptativa, permitindo que o professor possa adaptar sua didática ao ritmo de cada aluno por meio do aplicativo ABC Autismo. Por fim, a inclusão desta ferramenta como uma metodologia ativa permite um ambiente escolar mais engajado e inclusivo, possibilitando que o aluno com TEA participe ativamente da construção de seu próprio conhecimento e desenvolva sua autonomia.

O problema a ser investigado discute de que maneira o aplicativo ABC Autismo pode auxiliar o educador do Ensino Fundamental (anos iniciais) a administrar diferentes ritmos de aprendizagem em sala de aula, garantindo que haja a personalização do processo de alfabetização de crianças com autismo. Este artigo tem como objetivo analisar de que maneira o aplicativo ABC Autismo contribui para o ensino personalizado de crianças com TEA. Para tanto, optou-se por uma pesquisa bibliográfica, buscando identificar os benefícios da ferramenta no engajamento dos estudantes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Personalização do Ensino e os Desafios da Alfabetização de crianças com TEA

O ensino personalizado tem ganhado relevância significativa no contexto educacional contemporâneo devido às transformações tecnológicas e sociais que demandam um ensino mais flexível e adaptado às necessidades dos estudantes. Apesar de não ser uma proposta nova, pois já tinha sido concebido no início do século passado pelo filósofo e pedagogo americano, John Dewey, essa estratégia de ensino-aprendizagem tem ganhado notoriedade porque contraria o modelo tradicional de ensino, caracterizado segundo Medeiros (2024), como uma abordagem universal e padronizada.

Complementando essa visão, a personalização do ensino é uma estratégia pedagógica que visa adaptar seu conteúdo e ritmo de aprendizagem de acordo com as necessidades, interesses e o tempo de aprendizagem

de cada aluno (Silva Filha et al., 2024). Este conceito enfatiza uma abordagem centrada no estudante, na qual busca promover um espaço de aprendizagem mais eficaz, motivador e inclusivo. No entanto, os autores ressaltam que essa personalização não significa um ensino isolado, mas sim ao fato de que professores e estudantes constroem caminhos personalizados para resultar na aprendizagem coletiva e universal de todos os estudantes (Silva Filha et al.,2024).

Para viabilizar essa construção, Bacich e Moran (2018), destacam que as metodologias ativas são o caminho fundamental para a personalização do ensino, porque ela possibilita que o aluno assuma uma postura mais participativa, permitindo que o foco do processo educativo não esteja centrado no professor e sim no estudante. O educador deixa de ser o transmissor do conhecimento e passa a exercer a função de mediador e facilitador das ações educativas. Cunha (2024) acrescenta que o profissional passa a ser uma "ponte" entre o estudante e o conhecimento. Todavia, para que essa "ponte" seja sólida, Lamattina e Peralta (2024) explicam que investir na formação contínua dos educadores é fundamental para o sucesso da aprendizagem adaptativa.

Essa necessidade de personalização e mediação técnica atinge seu ponto crucial no atendimento a estudantes com necessidades específicas. O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento de curso crônico, caracterizado fundamentalmente por comprometimentos na interação social e na comunicação, além da presença de padrões de comportamento e interesses restritos e repetitivos (Ferreira et al., 2024). No contexto da alfabetização, tais características impõem desafios específicos que exigem abordagens pedagógicas adaptadas à singularidade de cada estudante, muitas vezes apoiadas por Tecnologias Assistivas e métodos de ensino estruturados (Sampaio; Pereira, 2022).

De acordo com Ferreira et al. (2024), historicamente, o termo 'autismo' deriva do grego autos ('si mesmo'), refletindo o isolamento social frequentemente observado. O diagnóstico é essencialmente clínico, baseado na observação de comportamentos que costumam se manifestar precocemente, geralmente antes dos três anos de idade. Este quadro é comumente compreendido por meio de uma díade de comprometimentos: a comunicação social (que funde as antigas áreas social e de linguagem) e o domínio do pensamento/comportamento (Reis; Souza; Santos, 2020).

Um dos maiores obstáculos para a alfabetização é o déficit na atenção compartilhada, a capacidade de coordenar a atenção entre um parceiro social e um objeto. Como apontam Caminha et al. (2016), essa habilidade é um indicador precoce do TEA e sua ausência impacta diretamente a aquisição da linguagem e o desenvolvimento simbólico, tornando o processo de leitura e escrita mais complexo e individualizado.

Nesse sentido, as estratégias de alfabetização comuns muitas vezes falham com o aluno autista por que pressupõe um desenvolvimento neurotípico, ignorando particularidades no processamento sensorial. Enquanto métodos tradicionais focam em uma pedagogia homogênea, o aluno com TEA pode enfrentar um 'bombardeio sensorial' em salas de aula convencionais, o que torna o ambiente intolerável e prejudica o foco (Reis; Souza; Santos, 2020). Diante disso, a alfabetização tradicional, que depende da tríade 'professor-aluno-objeto', encontra barreiras na natureza do transtorno, o que reforça a urgência de um aprendizado personalizado nos anos iniciais, garantindo que o ensino se adapte às possibilidades distintas de construção do conhecimento de cada criança. É nesse cenário que o uso de aplicativos de aprendizagem adaptativa se mostram promissores.

2.2. Tecnologias Assistivas, Método TEACCH e o Aplicativo ABC Autismo

As Tecnologias Assistivas (TA) desempenham um papel fundamental na inclusão de pessoas com autismo ao promoverem a funcionalidade, autonomia, independência e participação social. Elas atuam como instrumentos mediadores que ajudam a eliminar ou minimizar barreiras sensoriais, motoras e cognitivas que dificultam a interação do indivíduo, garantindo recursos "[...] que possam impedir e/ou limitar o acesso às

informações ou o registro e expressão sobre os conhecimentos adquiridos pelos educandos, favorecendo sua participação ativa e autônoma na construção do conhecimento" (Ratuchne, 2024, p. 5).

Entretanto, para que a Tecnologia Assistiva cumpra seu papel de mediadora no processo de alfabetização, ela deve estar fundamentada em metodologias que respeitem o perfil cognitivo do aluno com TEA. Nesse contexto, destaca-se o método TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children). O método TEACCH é um dos modelos de intervenção mais conhecidos e utilizados mundialmente para promover o desenvolvimento social e cognitivo de pessoas com autismo. Desenvolvido pelo Dr. Eric Schopler e colaboradores na Universidade da Carolina do Norte na década de 1960 (Reis; Souza; Santos, 2020), este modelo permite que a criança desenvolva independência e autonomia, capacitando-o a realizar atividades da vida diária com o mínimo de interferência de adultos. Diante disso, os autores destacam que "[...] o TEACCH é uma estrutura que beneficia o tratamento e a educação de crianças autistas em diferentes graus de dificuldades, contribuindo com a sua inclusão e autonomia" (Reis; Souza; Santos, 2020, p. 10).

É por meio dessa estrutura de ensino estruturada pelo TEACCH que o aplicativo ABC Autismo foi desenvolvido, transpondo os conceitos de organização visual e tarefas sequenciais para o ambiente digital. Segundo Reis, Souza e Santos (2020), o ABC Autismo é um aplicativo móvel gratuito, disponível para smartphones e tablets, desenvolvido por pesquisadores do Instituto Federal de Alagoas (IFAL) em parceria com a Associação dos Municípios Alagoanos (AMA-AL). Ele foi concebido especificamente para auxiliar no processo de alfabetização e servir como instrumento de apoio no tratamento e educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Uma de suas grandes vantagens é a interface multilíngue (português, inglês e espanhol) e a oferta de atividades personalizadas, adaptadas às necessidades individuais de cada usuário.

O auxílio à alfabetização ocorre de forma estruturada e gradual, fundamentando-se nas premissas do método TEACCH. O aplicativo ajuda a criança a superar dificuldades de atenção e organização por meio de 4 níveis de complexidades, sendo elas: 1) Atividades básicas de transposição de figuras (da esquerda para a direita), 2) Discernimento e diferenciação de elementos, 3) Diferenciação de posturas, ações e realizações de combinações e 4) Atividades focadas em alfabetização, iniciando pelas vogais e progredindo para a formação de palavras. O aplicativo funciona como uma estratégia adaptativa ao respeitar a singularidade de cada aluno, visto que a criança só avança para níveis ou grupos de palavras superiores após demonstrar aptidão no estágio anterior. Isso evita a frustração e garante que o aprendizado ocorra no tempo de cada indivíduo. Os autores destacam que embora seja um suporte tecnológico potente, o uso do aplicativo deve ser mediado por um adulto e deve complementar, e não substituir, a interação com materiais pedagógicos físicos (Aragão; Bottentuit Júnior; Zaqueu, 2019).

3. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa e descritiva, com o objetivo de analisar e descrever, os principais achados sobre o uso do aplicativo ABC autismo na alfabetização de crianças autistas e como ele pode ser aplicado como uma estratégia para a personalização do ensino e como esse processo pode impactar tanto no processo de aprendizagem dos estudantes quanto no currículo docente. A metodologia empregada nesta pesquisa é a revisão bibliográfica da literatura. Segundo Prodanov (2013), a pesquisa bibliográfica é feita por meio do levantamento e análise de trabalhos já publicados anteriormente para compreender o que já foi pesquisado e estudado na literatura.

Para coleta de dados foram utilizados, livros e artigos científicos obtidos por meio de bases de dados abrangentes e referências no meio acadêmico e científico como a SCIELO e o Portal de Periódicos da CAPES. Os termos utilizados na busca foram: ABC Autismo, Transtorno do Espectro Autista (TEA), Personalização do Ensino e Tecnologias Educacionais. Após a seleção dos termos utilizou-se os operadores

“AND”e “OR””, para combinar os termos a fim de refinar os resultados. Como critério de inclusão, foram selecionados documentos que estabelecem relação direta entre o uso de tecnologias educacionais especificamente voltadas à estrutura visual do método TEACCH e as estratégias de alfabetização personalizada para o público com Transtorno do Espectro Autista.

Para a organização dos documentos, utilizou-se o gerenciador de referências Zotero. Após a sistematização dos textos em uma pasta específica para a pesquisa, procedeu-se à leitura e ao registro dos resultados por meio de fichamentos temáticos. A análise dos dados, buscou sintetizar as contribuições de autores contemporâneos, como Ferreira et al. (2024), Reis, Souza e Santos (2020), Sampaio e Pereira (2022), Lamattina e Peralta (2024) entre outros), visando compreender como as tecnologias educacionais baseadas no método TEACCH potencializam a alfabetização personalizada e a autonomia de crianças com TEA.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A organização visual das tarefas em aplicativos voltados para o TEA substitui a necessidade de instruções verbais constantes ao utilizar a facilidade de processamento visual destes estudantes para promover a autonomia e a previsibilidade. Como o autismo frequentemente envolve déficits na atenção compartilhada e no processamento de informações abstratas, a estrutura visual transforma o que seria um "bombardeio sensorial" em algo lógico e tolerável (Reis; Souza; Santos, 2020). Aplicativos baseados no método TEACCH organizam o ambiente digital por meio de rotinas visuais que orientam o aluno sobre o que o material espera dele, permitindo que a criança compreenda a tarefa e o conceito de "fim" (saber exatamente quando uma atividade terminou), sem precisar que o professor repita comandos oralmente.

Segundo Caminha et al. (2016), o uso de pictogramas e ícones garante que a mensagem seja concreta e direta, associando claramente o nome, o objeto e a ação, eliminando a ambiguidade que frequentemente acompanha a linguagem verbal. Além disso, Batista e Lima (2025) reforçam que a eficácia destes suportes reside na multimodalidade, permitindo que o estudante interaja com a linguagem escrita através de múltiplos sentidos (som, imagem e movimento), o que possibilita a superação de barreiras de comunicação e interação social. Nesse contexto, Reis, Souza e Santos (2020, p. 10), destacam que o método TEACCH oferece benefícios estruturais como:

> [...] contribuição na organização das dificuldades com memória sequencial e organização do tempo; orienta a criança a compreender o que o material espera dela; diminui o nível de ansiedade e, portanto, diminui a possibilidade do surgimento de comportamentos inadaptados; orienta o aluno a trabalhar sem muita interferência do adulto, aumentando a autonomia; diminui problemas com sobrecarga sensorial advindos de informações muito complexas; diminui as dificuldades na compreensão de tarefas com muitos elementos; contribui com o aumento da motivação do aluno perante as atividades escolares; aumenta o foco (atenção), potencializando as facilidades visuais; beneficia o processamento cerebral responsável pelas habilidades visuais; dentre outras.

Nesse sentido, Mentone e Fortunato (2019), reiteram que o grande apelo visual, com o uso estratégico de cores e sons, possibilita que a criança interaja melhor com o conteúdo trabalhado. No aplicativo ABC Autismo, especificamente, as formas e cores funcionam como mediadoras que ajudam a suprir déficits de organização, permitindo que o aluno identifique padrões e execute transposições da esquerda para a direita de forma intuitiva. Esta organização visual mantém as atividades constantes e estruturadas, o que diminui a ansiedade do aluno ao gerar uma segurança cognitiva que facilita a transição para etapas mais complexas da alfabetização.

No entanto, para que este processo ocorra com êxito, a análise dos referenciais teóricos e documentos como o Referencial de Saberes Digitais (MEC) indica que a competência docente não é linear, exigindo o que Modelski et al. (2019) definem como competência atitudinal: a proatividade em transformar a tecnologia em ferramenta pedagógica. Nessa perspectiva, Batista e Lima (2025, p.12), reforçam que

> [...] o uso efetivo desses recursos exige a atuação consciente, crítica e qualificada do professor alfabetizador, que deve assumir o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem. É imprescindível que esse profissional planeje propostas pedagógicas coerentes com os objetivos curriculares, sensíveis às especificidades dos estudantes e sintonizadas com as demandas da cultura digital contemporânea.

Embora a fluência digital seja o alicerce técnico, os achados sugerem que ela sozinha não garante a aprendizagem, sendo vital a mediação para criar caminhos personalizados que ajustem o conteúdo ao ritmo de cada aluno (Marques, 2024). Apesar do aplicativo promover autonomia, o papel do professor permanece vital e insubstituível. Cabe ao docente ajustar parâmetros como níveis de dificuldade, áudio e categorias de ensino (cores, formas ou letras) para que o programa seja compatível com o Perfil Psicoeducacional (PEP-R) único de cada aluno (Sampaio; Pereira, 2022). O professor orienta a execução das tarefas por meio de um sistema de ajuda gradual, iniciando com ajuda física, passando para a gestual, até atingir a execução independente, estabelecendo uma relação tríade (aluno-professor-objeto) que transforma o uso da tela numa experiência social e simbólica.

Esta mediação é o que garante a chamada atenção compartilhada, impedindo que o dispositivo digital se torne um fator de isolamento. Através do diálogo e da intervenção pedagógica, o professor estimula a criança a exteriorizar o conhecimento adquirido na interface. Para distinguir o aprendizado real da mera repetição estereotipada de movimentos, o docente utiliza relatórios de dados e observação qualitativa, a aprendizagem é validada quando ocorre a transferência, ou seja, quando a criança consegue aplicar o conceito fora do ambiente virtual, como identificar uma cor ou letra num objeto físico da sala, sinalizando a transição do isolamento mecânico para a comunicação funcional. Este processo de generalização é o que consolida a tecnologia como um meio para atingir a alfabetização plena em contextos reais do quotidiano escolar.

Quanto aos impactos no desempenho, embora a implementação enfrente obstáculos críticos de infraestrutura e falta de capacitação docente que podem aprofundar a "divisão digital" (Medeiros et al., 2024), os benefícios observados são notáveis. Batista e Lima (2025, p.12), ressaltam que há

> [...] necessidade de uma formação docente contínua e crítica, capaz de preparar o professor para utilizar as tecnologias digitais como instrumentos pedagógicos transformadores. É fundamental que esses profissionais compreendam o potencial das ferramentas digitais não apenas como recursos didáticos, mas como meios de promover experiências de aprendizagem significativas, criativas e acessíveis.

De forma complementar, Campanhã (20244), salienta que as tecnologias, quando aplicadas sob orientação, favorecem o domínio de habilidades sociais, cognitivas e motoras em alunos com TEA. Todavia, os mesmos autores advertem que a permanência prolongada e sem vigilância diante das telas pode induzir a condutas rígidas e causar retrocessos na comunicação verbal. Nesse sentido, Aragão, Bottentuit Júnior e Zaqueu (2019), corroboram que o uso mediado de aplicativos funciona como um facilitador no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas. Batista e Lima (2025), destacam que o ambiente digital oferece um espaço "seguro" emocionalmente, onde o erro não gera julgamento social imediato, reduzindo a resistência às tarefas escolares.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a análise bibliográfica permitiu concluir que o aplicativo ABC Autismo é uma estratégia potente para a alfabetização de crianças com TEA nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sua principal contribuição reside na capacidade de transpor o ensino estruturado para o ambiente digital, oferecendo um espaço de aprendizagem seguro e lúdico que respeita a neurodivergência do estudante.

Diante deste cenário, depreende-se que a personalização do ensino implica em mudanças profundas no currículo pedagógico, exigindo que os educadores se tornem flexíveis e adaptáveis às necessidades

individuais e ao ritmo de interesse de cada estudante. Além disso, verificou-se que o papel do professor é o diferencial para que o recurso não se torne um isolador, mas um meio de comunicação funcional. A personalização do ensino, portanto, não depende apenas do software, mas da mediação pedagógica que ajusta a tecnologia às necessidades individuais.

Em conclusão, os achados possibilitaram compreender detalhadamente que a integração intencional e mediada do aplicativo ABC Autismo permite que o aluno com TEA deixe de ser um sujeito passivo para se tornar um agente ativo na sua própria jornada de alfabetização, garantindo que o aprendizado personalizado se torne uma ferramenta de inclusão real e autonomia cognitiva nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, M. C. M.; BOTTENTUIT JÚNIOR, J. B.; ZAQUEU, L. C. O uso de aplicativos para auxiliar no desenvolvimento de crianças com transtorno do espectro autista. Olhares & Trilhas, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 43–57, 2019. DOI: 10.14393/OT2019v21.n.1.46088. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/olharesetrilhas/article/view/46088. Acesso em: 16 abr. 2026.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: https://share.google/92nIwvQwh8VhaJuje. Acesso em: 17 abr. 2026.

BATISTA, J. S. A.; LIMA, T. N. F. Tecnologia e inclusão: o papel dos suportes digitais na alfabetização de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 22, n. 12, p. 1-15, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n12-276. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/21013. Acesso em: 16 abr. 2026.

CAMINHA, V. L.; HUGUENIN, J.; ASSIS, L. M.; ALVES, P. P. (org.). Autismo: vivências e caminhos [livro eletrônico]. São Paulo: Blucher, 2016. Disponível em: https://share.google/q5a5TfPJvWnFzWKTO. Acesso em: 16 abr. 2026.

CAMPANHÃ, D. A. O uso das tecnologias digitais por crianças com tea e a percepção das mães. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2024. Disponível em: https://share.google/RvHAGbSoZJFPDozf8. Acesso em: 16 abr. 2026.

CUNHA, M. B.; OMACHI, N. A.; RITTER, O. M. S.; NASCIMENTO, J. E.; MARQUES, G. Q.; LIMA, F. O. Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 40, p. e39442, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3885. Disponível em: https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3885. Acesso em: 17 abr. 2026.

FERREIRA, P. H. F.; SOUZA, J. S.; SILVA, M. M.; CAMINHA, V. L.; BRAZ, R. M. A tecnologia assistiva como um instrumento pedagógico na aquisição de conhecimento de estudantes com Transtorno do Espectro Autista. Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 21, n. 7, p. 1-21, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n7-001. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/5327. Acesso em: 17 abr. 2026.

LAMATTINA, A. A.; PERALTA, M. C. Educação Personalizada: Explorando a Aprendizagem Adaptativa. Minas Gerais: Editora MultiAtual, 2024. Disponível em: https://share.google/XoTrVrehW0AZ4ymA7. Acesso em: 16 abr. 2026.

MARQUES, D. R. P. et al. A personalização do ensino através da tecnologia: impactos na prática docente e no currículo. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 10, n. 10,

p. 1-17, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i10.16397. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16397. Acesso em: 16 abr. 2026.

MEDEIROS, J. M. et al. Educação personalizada: explorando as tecnologias de ensino adaptativo. Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 1-17, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n3-004. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/2933. Acesso em:17 abr. 2026.

MENTONE, E. C. P; FORTUNATO, I. A tecnologia digital no auxílio à educação de autistas: os aplicativos abc autismo, aiello e scai autismo. Temas em Educ. e Saúde, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 113-130, jan./jun., 2019. DOI: 10.26673/tes.v15i1.12733. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/tes/article/view/12733. Acesso em: 16 abr. 2026.

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, A. O. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 45, p. 1-17, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945180201. Disponível em: https://share.google/KagRLn8bqt18nS4iL. Acesso em: 16 abr. 2026.

PRODANOV, C. C. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: https://share.google/Kbbw3BhnFaCj944tl. Acesso em: 16 abr. 2026.

RATUCHNE, P. A. O. et al. Estudo de revisão sobre a Tecnologia Assistiva no ensino de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Ensino & Pesquisa, União da Vitória, v. 22, n. 1, p. 116-130, jan./abr., 2024. DOI: https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.1.9107. Disponível em: https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/9107. Acesso em: 17 abr. 2026.

REIS, M. B. F.; SOUZA, C. S. M.; SANTOS, L. C. Tecnologia Assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no TEACCH como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas. Eccos - Revista Científica, São Paulo, n. 55, p. 1-17, e10652, out./dez. 2020. DOI: 10.5585/eccos.n55.10652. Disponível em: https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/10652. Acesso em: 16 abr. 2026.

SAMPAIO, L. P.; PEREIRA, C. P. Jogo Digital Educativo para Auxílio a Crianças com Autismo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 33., 2022, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 597-608. DOI: https://doi.org/10.5753/sbie.2022.225806. Disponível em: https://share.google/7IdsH5CtGOW3Ru3nq. Acesso em:16 abr. 2026.

SANTOS, A. N. S. et al. Educação inclusiva e direito: políticas públicas como responsabilidade do estado para estudantes com transtorno do espectro autista. Revista Aracê, São José dos Pinhais, v. 7, n. 2, p. 9392-9425, 2025. DOI: 10.56238/arev7n2-278. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3533. Acesso em:16 abr. 2026.

SILVA FILHA, J. M. G. et al. Personalização do ensino a partir de metodologias ativas. Revista Contemporânea, [S. l.], v. 4, n. 3, p. e3494, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N3-073. Disponível em: https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/3494. Acesso em: 17 abr. 2026.

ORGANIZADORES

ANA CAROLINE FERREIRA CASTANHEIRAS

LISIANE DE OLIVEIRA COSTA CASTRO

WENDEL VINÍCIUS DE FREITAS SANTOS

AUTORES

Adecivania Alves de Mesquita

Adenailde Pereira Garcia Lima

Afonso Vilar Guimarães Pereira Júnior

Aislynn Nogueira dos Santos

Alana da Hora

Alcivanda Carvalho da Silva

Aleania Polassa Almeida Pereira

Alexander Miller Câmara Sousa

Alexandro Anchieta Cunha Junior

Alice Kelly Mendes Freitas

Allyson Cardozo da Silva

Amanda Câmara Amorim Gomes

Ana Caroline Ferreira Castanheiras

Ana Karolina Lindoso Gomes

Ana Kellen Ferreira Nunes

Ana Paula Garcia Diniz

Ana Paula Rodrigues Machado

André Luís Teixeira Carvalho

Andressa Correa Rodrigues

Antonia de Sousa Cunha

Antonia Lucia Ribeiro de Araújo

Ariadne Cantanhede Cardoso

Arthur dos Santos Serejo

Ayrtton Rodrigues Silva

Bethânia Aparecida Alves Ferreira

Bianca do Nascimento

Caio Ryan Silva Barcelos

Camila Cruz Feitosa Silva

Carmen Vitória Silva Meireles

Cássia G. S. dos Santos

Cesar Roberto Carvalho Ferreira Filho

Cibelle Sousa Vieira

Daniele Fonseca Lima

Danielle Amorim Gomes Borges

Darwin Gabriel Abrão

Davi Silva Damascena Araújo

Deivid Rosário Ribeiro Santos

Dennys Charlles Silva Mendonça

Edileide Luz dos Santos

Elaiane Costa Nascimento

Elimayra Moraes Neves

Elisama Mendes Ferreira

Elza Maria C. Reis

Emmily Rabesh Pereira Damasceno

Fabrício Nascimento

Fernanda Barros Brasil Silva

Fernanda Diniz Mesquita

Flávia Regina Assunção de Azevedo

Francimery Fonseca Oliveira dos Santos

Francisco Daniel Moreira José

Francisco Henrique Souza Maia

Francyane Reis da Silva Eugênio

Guilherme Franco Melo

Hilmanara Tavares da Silva

Hugo Victor Silva Santos

Hugo Vinicius Silva Mendonça

Ilzilene Silva Silveira

Ingrid Patrícia dos Santos Lima

Ítalo Bruno Araújo de Macedo

Jaqueline Barros Alvares

João Goldemberg da Silva Sousa

Josane Reis Monteiro

José Lima Pereira-Filho

José Ribamar Neres Costa

José Ricardo Costa Miranda Filho

Juliane dos Santos Martins

Julyanna Moraes Abreu Silva

Kaio Fernandes da Silva

Karoline Borges Dos Santos Silva

Katyane Alice Lobo de Almeida

Keliane Loura Martins

Laíne Bianca Farias Alves Aguiar

Laynne Saraiva dos S. Da Silva

Leandro Alves Bastos

Leonardo Hesley Ferraz Durans

Leonilson Silva Lopes

Letícia Maria Almeida e Silva

Letícia Rodrigues Cavalcante

Liana de Castro Silva

Lilian Pricila Santos Silva

Lisiane de Oliveira Costa Castro

Lucy Campos Domingues

Marciele Bezerra Silva

Marcio Rogério Maciel Ferreira

Marcone Nojosa Maciel

Marcos Gabriel Gomes Bittencourt

Marcos Matos

Marcos Wdson dos Santos Sousa

Marcus Vinícius Martins Ramos

Maria Andréa Pinheiro Dourado

Maria da Conceição Pereira Ribeiro

Maria Geovane Costa Ribeiro

Maria Jecilene Diniz Lino Bogea

Míriam Oliveira Santos

Natanael Sousa Aragão

Nayara Carvalho Loura

Nizia Ferreira Lima

Otacília Perira Barbosa dos Santos

Patrícia dos Santos Cutrim

Paulo Rogério Soares Lopes

Poliana Oliveira Bandeira

Rafael Fontenele

Rafaela Pereira Sodré

Raíra Cristina Ferres Lins

Raquel Barros Álvares Rodrigues

Renato Igo Garcez de Carvalho

Rita Conceição Cardoso dos Santos Teles

Ritalene Bispo Monteiro

Seyliane Letícia Rodrigues Cantanhede

Sidileia Ferreira Costa

Silvano Siqueira Ferreira

Suellen dos Santos Alves

Taylon Kennedy Sousa da Silva

Tulianny Ramos Costa

Valéria Carolina Cruz Rocha

Veríssimo Barros dos Santos Júnior

Wendel Vinícius de Freitas Santos

Yuri Nascimento Fróes