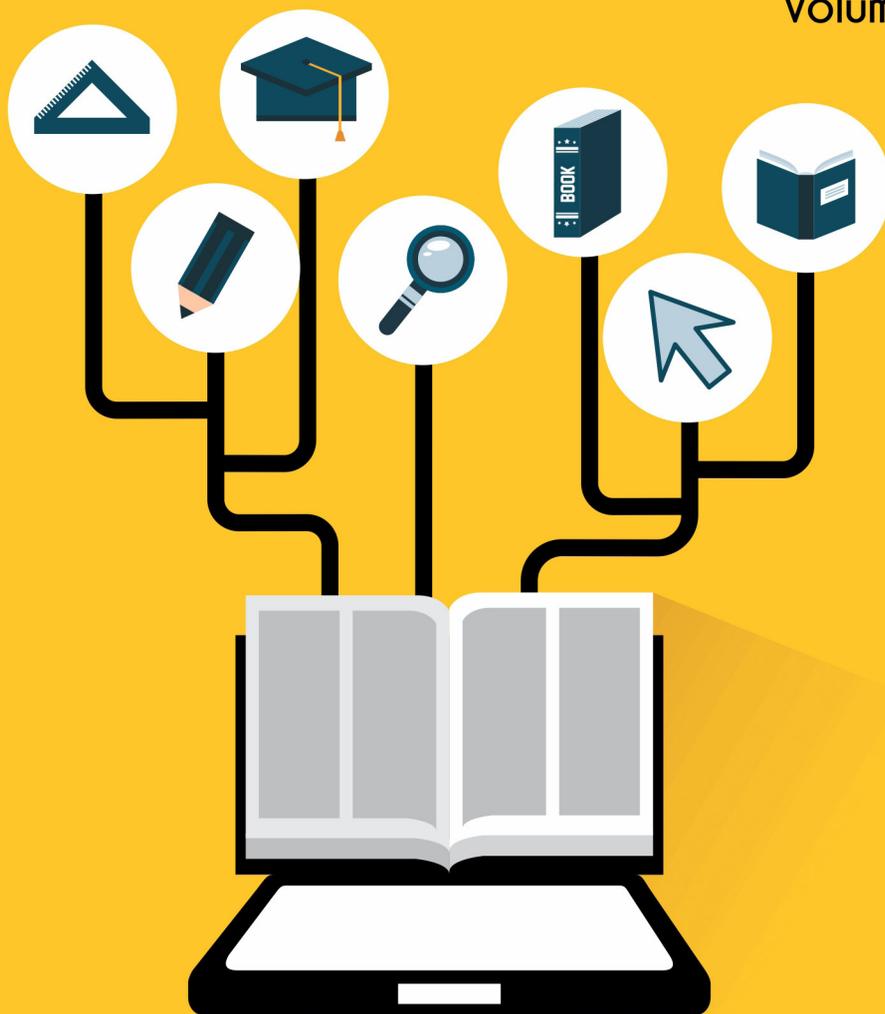


Elizangela Maria Ribeiro Domingues  
Adriano Mesquisa Soares  
(Organizadores)

# Educação e Tecnologia:

transformando a maneira como ensinamos e aprendemos

Volume 9



**AYA EDITORA**  
2025

# **Educação e Tecnologia:**

transformando a maneira como ensinamos e aprendemos

Volume 9

Elizangela Maria Ribeiro Domingues  
Adriano Mesquita Soares  
(Organizadores)

# **Educação e Tecnologia:**

transformando a maneira como ensinamos e aprendemos

Volume 9

### **Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

### **Organizadores**

Prof.ª Esp. Elizangela Maria Ribeiro Domingues

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

### **Capa**

AYA Editora©

### **Revisão**

Os Autores

### **Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

### **Produção Editorial**

AYA Editora©

### **Imagens de Capa**

br.freepik.com

### **Área do Conhecimento**

Ciências Humanas

### **Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chiroli (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Maralice Cunha Verciano (CEDEUAM-Unisalento - Lecce - Itália)

Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)  
Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)  
Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)  
Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)  
Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)  
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)  
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)  
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)  
Prof.º Dr. Rômulo Damasclín Chaves dos Santos (ITA)  
Prof.ª Dr.ª Sílvia Gaia (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)  
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

### **Conselho Científico**

Prof.º Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães (CIESA)  
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)  
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)  
Prof.ª Ma. Denise Pereira (FASU)  
Prof.º Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)  
Prof.º Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)  
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)  
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)  
Prof.º Dr. Gilberto Sousa Silva (FAESF)  
Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)  
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)  
Prof.ª Dr.ª Maria Auxiliadora de Souza Ruiz (UNIDA)  
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)  
Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Rosângela de França Bail (CESCAGE)  
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (FASF)  
Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares (UFPI)  
Prof.ª Dr.ª Sílvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tássia Patricia Silva do Nascimento (UEA)  
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

## © 2025 - AYA Editora

O conteúdo deste livro foi enviado pelos autores para publicação em acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). Este livro, incluindo todas as ilustrações, informações e opiniões nele contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva dos autores. Estes detêm total responsabilidade pelo conteúdo apresentado, que reflete única e inteiramente sua perspectiva e interpretação pessoal.

É importante salientar que o conteúdo deste livro não representa, necessariamente, a visão ou opinião da editora. A função da editora foi estritamente técnica, limitando-se aos serviços de diagramação e registro da obra, sem qualquer influência sobre o conteúdo apresentado ou as opiniões expressas. Portanto, quaisquer questionamentos, interpretações ou inferências decorrentes do conteúdo deste livro devem ser direcionados exclusivamente aos autores.

---

E2446 Educação e tecnologia: transformando a maneira como ensinamos e aprendemos [recurso eletrônico]. / Elizangela Maria Ribeiro Domingues, Adriano Mesquita Soares (organizadores) -- Ponta Grossa: Aya, 2025. 74 p.

v.9

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-888-5

DOI: 10.47573/aya.5379.2.493

1. Ensino. 2. Inclusão digital. 3. Realidade virtual na educação. 4. Internet na educação. 5. Computadores e crianças. 6. COVID-19, Pandemia de, 2020. 8. Tecnologia. I. Pereira, Denise. II. Título

CDD: 370.7

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

---

## **International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora LTDA AYA Editora©**

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557  
Ponta Grossa - Paraná - Brasil  
84.071-150

# SUMÁRIO

Apresentação..... IX

## 01

**Infância Conectada: Reflexos do Uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Saúde Mental de Crianças ..... 1**

Lilian Emanuele de Aguiar

Elayne de Moura Braga

DOI: 10.47573/aya.5379.2.493.1

## 02

**A Ética Algorítmica no Processo de Ensino-Aprendizagem Personalizado por Inteligência Artificial (IA) ..... 15**

Leandro Lemos Batista

DOI: 10.47573/aya.5379.2.493.2

## 03

**O Uso de Imagens no Ensino Fundamental: Práticas Pedagógicas na Escola Estadual Leopoldo Neves ...22**

Railson Gomes da Silva

Heberon Cardoso de Moura

DOI: 10.47573/aya.5379.2.493.3

# 04

## **Mapeamento Sistemático sobre a Formação de Professores em Tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada para Uso Educacional.....34**

Jonas Lima Cavalcante

Ana Cesarina de Oliveira Carneiro

Rubens Fernandes Nunes

Luis Ilderlandio da Silva Oliveira

Lucas Evangelista Lopes

DOI: 10.47573/aya.5379.2.493.4

# 05

## **Adaptando-se ao Digital: Inovações no Ensino de Física Durante a Pandemia .....53**

Anderson Gomes da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.493.5

**Organizadores .....58**

**Índice Remissivo .....59**

# APRESENTAÇÃO

A rápida incorporação das tecnologias digitais à vida social, escolar e profissional reorganiza tempos, espaços e relações, produzindo novas formas de aprender, ensinar e cuidar. Este nono volume de Educação e Tecnologia: transformando a maneira como ensinamos e aprendemos reúne estudos que tratam desse movimento em diferentes contextos da educação básica, com atenção conjunta a dimensões pedagógicas, éticas, formativas e de saúde.

Os capítulos dialogam ao articular, de um lado, a presença intensa das TDIC na infância e seus efeitos sobre o desenvolvimento e a saúde mental, com ênfase no papel da mediação familiar, escolar e dos serviços de saúde. De outro, discutem a personalização da aprendizagem por sistemas de inteligência artificial, problematizando vieses, transparência e explicabilidade dos algoritmos no cotidiano educacional. Em sequência, examinam o uso de imagens em aulas dos anos finais do ensino fundamental, a formação docente para realidade virtual e aumentada e experiências de inovação no ensino de Física durante a pandemia de COVID-19.

Ao articular esses campos, o livro consolida um quadro analítico no qual tecnologia não é tratada apenas como recurso instrumental, mas como componente estruturante das práticas escolares, das políticas de formação e das condições de participação e bem-estar de crianças, jovens e professores. Os estudos organizam evidências empíricas e discussões teóricas que permitem compreender como decisões de desenho tecnológico, de gestão pedagógica e de regulação pública repercutem em equidade educacional, desenvolvimento socioemocional e culturas escolares.

A variedade de enfoques metodológicos inclui revisão integrativa, mapeamento sistemático, pesquisa quali-quantitativa em escola pública e relato analítico de experiência docente em contexto de vulnerabilidade social. Essa diversidade sustenta leituras que dialogam com diferentes campos de especialidade e oferece subsídios tanto para pesquisadores quanto para profissionais envolvidos com formação inicial e continuada, gestão educacional e desenho de ambientes de aprendizagem mediados por tecnologias.

Espera-se que as reflexões aqui reunidas alimentem novos estudos sobre TDIC, ética algorítmica, cultura visual e tecnologias imersivas, bem como orientem processos de planejamento pedagógico, programas de formação e ações de política pública voltadas à educação básica em contextos presenciais, híbridos e remotos. O volume convida o leitor a examinar criticamente práticas já em curso e a projetar outros modos de integrar tecnologia, cuidado e aprendizagem ao trabalho educativo.

Boa leitura!



# Infância Conectada: Reflexos do Uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Saúde Mental de Crianças

## *Connected Childhood: Reflections on the Impact of Digital Information and Communication Technologies on Children's Mental Health*

Lilian Emanuele de Aguiar

Elayne de Moura Braga

**Resumo:** O presente estudo tem como objetivo analisar as influências das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na saúde mental de crianças, evidenciando os impactos positivos e negativos decorrentes do uso desses recursos no cotidiano infantil. A pesquisa se fundamenta em uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa, a partir da análise de produções acadêmicas publicadas entre 2015 e 2024. Os resultados apontam que o uso precoce e excessivo das TDIC está associado ao surgimento de problemas como ansiedade, depressão, isolamento social e déficits no desenvolvimento cognitivo e emocional. Por outro lado, também se reconhecem as potencialidades das TDIC como recursos educativos e terapêuticos, desde que utilizados de forma crítica, supervisionada e adequada à faixa etária. Conclui-se que o equilíbrio no uso das tecnologias digitais, aliado à mediação ativa por parte da família, escola e profissionais da saúde, é essencial para que as TDIC contribuam positivamente para o desenvolvimento infantil.

**Palavras-chave:** tecnologias digitais da informação e comunicação; saúde mental infantil; desenvolvimento infantil; uso de telas; cibercultura.

**Abstract:** This study aims to analyze the influences of Digital Information and Communication Technologies (DICT) on children's mental health, highlighting both the positive and negative impacts resulting from the use of such tools in everyday life. The research is based on an integrative literature review, using a qualitative approach, through the analysis of academic publications from 2015 to 2024. The results indicate that early and excessive use of DICT is associated with the emergence of issues such as anxiety, depression, social isolation, and impairments in cognitive and emotional development. On the other hand, the potential of DICT as educational and therapeutic resources is also recognized, provided they are used critically, under supervision, and in accordance with the child's developmental stage. It is concluded that balanced use of digital technology, combined with active mediation by families, schools, and health professionals, is essential for DICT to contribute positively to child development.

**Keywords:** digital information and communication technologies; child mental health; child development; screen time; cyberculture.

## INTRODUÇÃO

“As crianças precisam de tempo para serem crianças — para brincar, imaginar e crescer longe do excesso.”

Magda Gerber

Na contemporaneidade, a sociedade experimenta uma imersão progressiva no universo digital, onde as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) transcendem a esfera do acessório para se consolidarem como elementos constitutivos do cotidiano. Essa digitalização onipresente reverbera profundamente nas dinâmicas de interação social, nos processos de aquisição de conhecimento e nas trajetórias de desenvolvimento individual, com um impacto particularmente sensível sobre a população infantojuvenil.

Nascidas e criadas em um ambiente repleto de telas e conectividade, crianças e adolescentes incorporam dispositivos como smartphones, tablets e computadores em suas rotinas desde os primeiros anos de vida, o que inevitavelmente redefine suas formas de socialização e os mecanismos pelos quais aprendem e se relacionam com o mundo (Sousa & Silva, 2024; Rideout, 2018).

A influência das TDIC no ambiente escolar é inegável e se manifesta de maneira contundente na presença constante de dispositivos móveis e outras tecnologias no cotidiano dos alunos (Menezes, 2016). Essa realidade impõe aos educadores o desafio crucial de reconfigurar suas abordagens pedagógicas, buscando integrar as tecnologias de forma estratégica e eficaz no processo de ensino-aprendizagem (Soares *et al.*, 2015).

A mera transposição de métodos tradicionais para plataformas digitais se mostra insuficiente para promover uma aprendizagem significativa e engajadora; a verdadeira integração exige uma reflexão profunda sobre como as TDIC podem potencializar o engajamento dos alunos, personalizar o aprendizado e fomentar o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI.

Contudo, a dualidade das TDIC se revela em seus potenciais riscos, especialmente no que concerne à saúde mental infantil. Embora possam contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, o uso excessivo e desregulado dessas tecnologias emerge como um fator de crescente preocupação. Evidências científicas robustas indicam que a exposição precoce e contínua a dispositivos digitais podem desencadear ou exacerbar uma série de prejuízos significativos para o bem-estar psíquico das crianças e adolescentes.

Distúrbios do sono, dificuldades de concentração e manutenção da atenção, quadros de ansiedade e depressão, declínio da autoestima e tendências ao isolamento social são algumas das consequências deletérias associadas ao uso desmedido das TDIC (Miyashita *et al.*, 2023; Nagata *et al.*, 2022; Sousa & Silva, 2024; Ferreira *et al.*, 2024).

A natureza intrinsecamente envolvente e, por vezes, viciante de aplicativos e jogos digitais pode facilmente desviar a atenção de atividades cruciais para o desenvolvimento saudável, como o brincar livre, a interação social face a face e a prática de atividades físicas.

Os dados do Comitê Gestor da Internet no Brasil (NIC.br, 2021) ilustram a magnitude desse cenário, revelando que uma expressiva maioria de 93% das crianças e adolescentes com idades entre 9 e 17 anos possui acesso à internet. Esse número, marcado por um aumento significativo durante o período da pandemia

de Covid-19, sublinha a urgência e a complexidade do desafio de promover um uso saudável e consciente das tecnologias digitais nessa faixa etária.

A adolescência, em particular, é uma fase marcada por intensas transformações físicas, emocionais e sociais, tornando os jovens especialmente vulneráveis aos impactos negativos de um ambiente digital mal gerenciado.

A escolha deste tema surgiu do interesse pessoal da autora em compreender mais profundamente como o uso cotidiano das tecnologias digitais vem moldando as novas gerações — especialmente por observar, em seu convívio familiar e social, mudanças perceptíveis no comportamento, na atenção e nas interações de crianças e adolescentes. Além disso, a autora reconhece que, embora as TDIC sejam ferramentas valiosas para a educação e o desenvolvimento, seu uso descontrolado pode comprometer aspectos essenciais da formação emocional e social na infância.

Essa inquietação pessoal, somada às experiências durante a formação no curso de Pedagogia e ao desejo de contribuir para uma reflexão mais crítica e consciente sobre o papel das tecnologias na vida das novas gerações, motivou a investigação sobre a relação entre TDIC e saúde mental infantil.

Diante dessa intrincada teia de influências, o presente artigo se propõe a analisar as implicações das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na saúde mental das crianças. A análise não se restringe à identificação dos riscos potenciais, mas também explora as oportunidades pedagógicas e terapêuticas que emergem desse novo panorama digital.

Compreender a dinâmica dessa relação é fundamental para que pais, educadores, profissionais da saúde e a sociedade como um todo possam construir estratégias eficazes para mitigar os danos e potencializar os benefícios das TDIC no desenvolvimento integral da infância e da adolescência.

## **A IMERSÃO DA INFÂNCIA NAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) constituem um vasto e dinâmico conjunto de ferramentas e dispositivos tecnológicos que revolucionaram a maneira como indivíduos produzem, acessam e compartilham informações (Rodrigues, 2016).

No contexto da infância e da adolescência, o contato cada vez mais precoce com essas tecnologias configura um fenômeno geracional distintivo, inserindo esses jovens na denominada “geração conectada” (Sousa & Silva, 2024; Rosa & Souza, 2021). Essa imersão digital, frequentemente referida como cibercultura, transcende a mera utilização de ferramentas, influenciando profundamente as formas de comunicação, os processos de aprendizagem e o desenvolvimento socioemocional das crianças.

A familiaridade precoce com o universo digital molda as experiências infantis de maneiras inéditas. Desde tenra idade, crianças interagem com interfaces digitais,

absorvendo informações e construindo suas primeiras relações com o mundo mediado por telas.

Esse cenário apresenta uma dualidade intrínseca. Por um lado, quando o uso de tecnologias é cuidadosamente orientado e integrado a estratégias pedagógicas bem definidas, pode catalisar benefícios significativos para o aprendizado.

O desenvolvimento da autonomia e da criatividade pode ser estimulado por meio de ferramentas digitais interativas, enquanto a aprendizagem colaborativa e engajadora encontra um terreno fértil em plataformas online e aplicativos educacionais (Soares *et al.*, 2015; Schuartz & Sarmiento, 2020).

A capacidade de acessar informações diversificadas e de se conectar com outros aprendizes em diferentes contextos geográficos expande os horizontes educacionais e sociais das crianças.

Por outro lado, a ausência de mediação e o uso indiscriminado das TDIC na infância carregam consigo uma série de potenciais efeitos deletérios para o desenvolvimento integral. A exposição excessiva a telas pode desviar a atenção de atividades fundamentais para o crescimento saudável, como o brincar livre, essencial para o desenvolvimento motor e cognitivo, a interação social face a face, crucial para a construção de habilidades sociais e emocionais e o tempo dedicado ao sono de qualidade, vital para a consolidação da memória e a regulação emocional.

## **A Centralidade da Saúde Mental Infantil no Desenvolvimento Biopsicossocial**

A infância representa um período singular e crítico no ciclo de vida, caracterizado por uma intensa plasticidade neural e uma profunda suscetibilidade às influências ambientais. É nessa fase que se estabelecem os alicerces do desenvolvimento físico, cognitivo, emocional e social.

Os estímulos provenientes do ambiente exercem uma influência marcante na formação da personalidade e no estabelecimento do equilíbrio emocional da criança (Papalia *et al.*, 2021). Conseqüentemente, qualquer interferência significativa nesse período sensível, como a exposição excessiva e não regulamentada às telas digitais, pode impactar negativamente aspectos basilares do crescimento, incluindo a aquisição da linguagem, o desenvolvimento das habilidades de interação social e a maturação das capacidades motoras (Rocha *et al.*, 2022).

A saúde mental infantil abrange a capacidade da criança de vivenciar e expressar suas emoções de maneira saudável, de construir e manter relações interpessoais positivas e de desenvolver a resiliência necessária para enfrentar os desafios inerentes ao processo de crescimento. Um desenvolvimento saudável nessa área é fundamental para o bem-estar presente e futuro do indivíduo.

Contudo, quando crianças são expostas precocemente e de forma intensa ao universo das TDIC, podem manifestar alterações comportamentais preocupantes, como aumento da irritabilidade e da agressividade, dificuldades significativas de concentração e atenção e tendências ao isolamento social (Freire & Siqueira, 2019; Lopes *et al.*, 2021).

Essas manifestações podem ser indicativos de um impacto negativo no seu desenvolvimento socioemocional e podem comprometer sua capacidade de aprender, de se relacionar e de desenvolver uma autoimagem positiva.

## Os Impactos Multifacetados das TDIC na Saúde Mental Infantil

O uso problemático de tecnologias na infância e na adolescência pode desencadear uma cascata de impactos severos na saúde mental. Estudos recentes revelam dados alarmantes, como a constatação de que aproximadamente metade das crianças inicia o contato com dispositivos digitais em uma faixa etária surpreendentemente precoce, entre 8 e 12 meses de idade, com um tempo de uso diário que frequentemente ultrapassa as 4 horas (Câmara *et al.*, 2020).

Esse padrão de comportamento tem sido diretamente associado a distúrbios do sono, que por sua vez afetam a regulação emocional e a capacidade de concentração, além de um aumento na frequência de comportamentos opostos, especialmente entre adolescentes (Miyashita *et al.*, 2023).

Ademais, o ambiente digital apresenta desafios específicos que podem minar o bem-estar emocional infantil. O cyberbullying, uma forma de agressão virtual insidiosa e persistente, o acesso facilitado a conteúdos inadequados para a idade, a pressão constante por aderir a padrões estéticos irreais veiculados em redes sociais e a exposição contínua a comparações sociais online são fatores reconhecidamente prejudiciais ao desenvolvimento de uma autoimagem saudável e ao equilíbrio emocional das crianças e dos adolescentes (Nagata *et al.*, 2022; Figueiredo *et al.*, 2018).

A natureza pública e muitas vezes anônima do ambiente online pode intensificar a vulnerabilidade dos jovens a essas influências negativas. Entretanto, é crucial reconhecer a natureza multifacetada das TDIC. Longe de serem apenas fontes de risco, essas tecnologias também podem se configurar como importantes aliadas na promoção da saúde mental, desde que sua utilização seja pautada pela intencionalidade pedagógica e por uma supervisão adulta adequada.

Ferramentas como jogos educativos que estimulam o raciocínio e a resolução de problemas, plataformas de aprendizagem interativas que personalizam o ensino e até mesmo aplicações de terapias digitais têm demonstrado eficácia quando inseridas em contextos bem estruturados e acompanhadas por profissionais qualificados (Livingstone, 2014; Soares *et al.*, 2015).

O desafio reside, portanto, em discernir e implementar estratégias que maximizem os benefícios das TDIC, minimizando seus potenciais danos e promovendo um desenvolvimento saudável e equilibrado na era digital.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo configura-se como uma investigação de natureza eminentemente qualitativa, adotando um cunho exploratório para adentrar a complexa e multifacetada temática da influência das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) sobre a saúde mental na infância e adolescência.

A escolha por essa abordagem metodológica justifica-se pela natureza interdisciplinar e dinâmica do fenômeno, o qual envolve aspectos cognitivos, emocionais e sociais que não podem ser plenamente compreendidos por meio de mensurações quantitativas. Assim, a pesquisa qualitativa possibilita uma análise interpretativa e contextualizada dos significados atribuídos às experiências relacionadas ao uso das TDIC.

Para atingir os objetivos propostos, adotou-se como principal técnica metodológica a revisão integrativa da literatura, fundamentada no protocolo delineado por Souza, Silva e Galvão (2010), o qual compreende seis etapas interdependentes e sistemáticas:

### 1. Elaboração da pergunta norteadora

A revisão teve início com a formulação de uma pergunta central capaz de direcionar todas as etapas subsequentes: “De que forma o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) influencia a saúde mental de crianças e adolescentes?” Essa definição buscou assegurar clareza, foco e relevância científica, estabelecendo os eixos de análise que nortearam a seleção e interpretação dos estudos.

### 2. Busca ou amostragem na literatura

A busca foi conduzida entre os meses de outubro de 2024 e setembro de 2025, contemplando bases de dados amplamente reconhecidas no meio científico: SciELO (Scientific Electronic Library Online), Periódicos CAPES e Google Acadêmico.

Foram empregados descritores em português, combinados com operadores booleanos: “criança”, “adolescente”, “saúde mental”, “tecnologia digital”, “uso excessivo de telas”, “TDIC”, “cibercultura”, “desenvolvimento infantil” e “intervenção psicossocial”.

Essa estratégia garantiu abrangência e precisão na identificação de estudos relevantes.

### 3. Coleta de dados

Após a triagem inicial, foram selecionados artigos científicos completos, de acesso gratuito e publicados entre 2015 e 2025. Os dados extraídos incluíram: objetivos, metodologia, amostra, principais resultados e conclusões de cada estudo. Essa etapa seguiu um roteiro padronizado para evitar vieses e garantir a fidelidade na sistematização das informações.

#### 4. Análise crítica dos estudos incluídos

Cada artigo selecionado foi analisado de forma minuciosa, considerando-se o rigor metodológico, o tipo de delineamento, a coerência entre objetivos e resultados e a relevância para a temática. Essa análise crítica permitiu avaliar o nível de evidência e a confiabilidade dos achados, conforme a hierarquia proposta na Prática Baseada em Evidências (PBE).

#### 5. Discussão dos resultados

Os resultados foram interpretados à luz do referencial teórico e confrontados com os achados de diferentes estudos, possibilitando a identificação de convergências, divergências e lacunas existentes na literatura. Essa etapa evidenciou as principais tendências e desafios no campo da saúde mental infantil e juvenil frente ao uso intensivo das tecnologias digitais.

#### 6. Apresentação da revisão integrativa

Por fim, os resultados foram organizados em categorias temáticas, de modo a favorecer uma compreensão ampla e integrada do fenômeno estudado. A apresentação buscou garantir clareza, coerência e rigor científico, permitindo ao leitor avaliar criticamente as evidências e refletir sobre suas implicações teóricas e práticas.

Assim, a metodologia adotada — baseada em uma abordagem qualitativa e exploratória, sustentada pela revisão integrativa da literatura — proporcionou uma visão abrangente e crítica do conhecimento disponível sobre a complexa interação entre as TDIC e a saúde mental na infância e adolescência. Esse rigor metodológico permitiu a construção de um referencial sólido, servindo de base para reflexões futuras e para o desenvolvimento de práticas de intervenção mais conscientes e fundamentadas.

## ANÁLISE INTEGRATIVA DOS ESTUDOS SELECIONADOS

A presente revisão integrativa foi conduzida com o objetivo central de identificar, sintetizar e analisar as evidências científicas disponíveis sobre a complexa influência das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na saúde mental de crianças e adolescentes. O rigor metodológico foi mantido ao longo de todo o processo de análise, que seguiu estritamente as etapas preconizadas por Souza, Silva e Galvão (2010), garantindo uma síntese crítica e organizada dos estudos finalmente selecionados para a amostra.

### Coleta de Dados

O processo de coleta de dados foi abrangente e sistemático. A busca bibliográfica foi realizada no período compreendido entre outubro de 2024 e setembro de 2025, abrangendo bases de dados de alto impacto nacional e internacional: SciELO, Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico.

Para maximizar a captação de literatura pertinente e cobrir as diversas facetas do tema, foram empregados os seguintes descritores controlados e não controlados, combinados de forma estratégica por operadores booleanos (AND, OR): “criança”, “adolescente”, “saúde mental”, “TDIC”, “uso de telas”, “tecnologia digital”, “cibercultura” e “desenvolvimento infantil”.

Após a aplicação dos descritores, a triagem inicial resultou em 85 publicações: O rigor na aplicação dos critérios de elegibilidade foi crucial para refinar a amostra, resultando na seleção final de 18 artigos científicos completos. Desse total, 10 artigos foram localizados na SciELO, 3 artigos no Portal de Periódicos da CAPES e 5 artigos no Google Acadêmico, evidenciando uma predominância de estudos nacionais indexados na SciELO sobre o tema.

#### Critérios de Inclusão:

1. Temporalidade: Publicados no intervalo de 2015 a 2025, garantindo a relevância e a contemporaneidade das evidências analisadas;
2. Idioma: Disponíveis integralmente na língua portuguesa, para facilitar a análise aprofundada do conteúdo;
3. Temática Central: Artigos que abordassem diretamente a relação bidirecional entre o uso de TDIC e a saúde mental na população infantil e/ou adolescente;
4. Natureza do Estudo: De caráter empírico (estudos originais de campo) ou de revisão (incluindo revisões integrativas, sistemáticas, bibliográficas ou scoping reviews).

#### Critérios de Exclusão:

1. Redundância: Artigos duplicados nas diferentes bases de dados;
2. Tipo de Estudo: Revisões de natureza meramente narrativa;
3. Inadequação de Faixa Etária/Foco: Estudos que abordavam outras faixas etárias (adultos, idosos) ou que não estabeleciam uma relação direta e explícita com o foco da saúde mental.

A aplicação rigorosa destes critérios permitiu a construção de uma amostra final coesa e relevante, servindo como base sólida para a subsequente análise crítica e a síntese das evidências sobre o papel das TDIC na saúde mental infanto-juvenil.

## Síntese dos Artigos Selecionados

A análise crítica dos artigos selecionados na revisão integrativa revelou um conjunto de achados notavelmente consistente sobre a influência das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na saúde mental infanto-juvenil. Os resultados foram agrupados em quatro eixos temáticos principais, que delimitam os riscos, os fatores de modulação e as potencialidades dessa relação:

1. Efeitos Negativos Associados ao Uso Excessivo das TDIC:
  - Foi identificada uma relação direta e preocupante entre o tempo de tela prolongado e a manifestação de sintomas de ansiedade, depressão e irritabilidade em crianças e adolescentes.

- Usuários intensivos relataram distúrbios do sono e fadiga mental recorrentes.
  - Os estudos apontam para prejuízos no desenvolvimento cognitivo, motor e da linguagem em crianças que iniciam a exposição digital precocemente.
  - Há um aumento do risco de isolamento social, dependência digital e uma percebida redução da empatia.
2. Condicionantes Contextuais e Mediadores:
- Fatores como o nível socioeconômico e a escolaridade dos pais atuam como variáveis que influenciam os padrões de uso e a forma como as tecnologias são introduzidas no ambiente familiar.
  - O grau de supervisão parental emergiu como o principal fator protetivo contra os riscos do uso indevido das TDIC.
  - Ambientes familiares estruturados e a promoção de um diálogo aberto sobre o uso de tecnologia demonstraram ser eficazes na redução de comportamentos de risco digital.
3. Potencialidades Pedagógicas e Benefícios Controlados:
- Quando as TDIC são empregadas de forma orientada e educativa, mostram-se capazes de estimular a criatividade, o pensamento crítico e o engajamento escolar.
  - As ferramentas interativas digitais contribuem positivamente para o desenvolvimento da autonomia e promovem a inclusão digital de crianças com diferentes perfis de aprendizagem.
  - O uso moderado e supervisionado das tecnologias pode, de fato, favorecer o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas.
4. Recomendações e Estratégias Preventivas:
- A literatura sugere a necessidade urgente de limitar o tempo de exposição e priorizar estritamente conteúdos educativos.
  - É essencial incentivar atividades físicas, interações sociais presenciais e brincadeiras livres como contraponto ao tempo de tela.
  - A criação e o estabelecimento de programas de educação digital parental e escolar são fundamentais.
  - Há uma recomendação para o desenvolvimento de políticas públicas focadas na orientação sobre o uso consciente de tecnologias na infância e adolescência.

## **Análise dos Dados**

A análise dos artigos selecionados na presente pesquisa confirma que o impacto das TDIC sobre a saúde mental infantil e adolescente é claramente bidimensional, abrangendo tanto riscos evidentes quanto benefícios potenciais significativos.

O achado mais crítico é que o uso excessivo e sem mediação está inequivocamente ligado ao aumento de vulnerabilidades no desenvolvimento e na saúde. Pesquisas recentes confirmam essa correlação ao apontar que o crescente número de crianças expostas às telas gera preocupações clínicas e acadêmicas, com evidências de associação entre a exposição precoce e atrasos no desenvolvimento da linguagem, por exemplo, de acordo com estudos citados por Becker e Donelli (2024).

No campo do desenvolvimento neuropsicomotor, a preocupação se intensifica, visto que alguns estudos indicam que, apesar de a tecnologia não ter influenciado negativamente o desenvolvimento de uma amostra específica de escolares, a idade mais jovem estava associada a um maior atraso neuropsicomotor, em um contexto onde as crianças passam cada vez mais tempo com esses dispositivos (Fink, Mélo & Israel, 2019). Os dados ressaltam o risco do sedentarismo e de déficits cognitivos quando o uso da tela se dá em detrimento de outras formas de brincar e de interações essenciais (Becker & Donelli, 2024).

Ainda no contexto do risco, o uso individualizado das TDIC tem demonstrado uma crescente ocupação dos tempos e espaços do cotidiano das crianças e adolescentes, dificultando o controle parental sobre o tempo de tela (Tocantins & Wiggers, N/A). A ausência de uma mediação efetiva por parte dos adultos pode expor os jovens a riscos inerentes ao ambiente digital (Muller & Fantin, 2022).

Por outro lado, o uso mediado, intencional e pedagógico pode ser transformado em um valioso recurso de aprendizado, socialização e desenvolvimento de competências digitais essenciais para o século XXI.

O potencial das tecnologias é reconhecido historicamente por ser uma referência potencializadora das práticas escolares (Gonçalves & Faria Filho, N/A). Mais recentemente, as pesquisas demonstram que as mediações familiares e escolares oferecem oportunidades capacitadoras, estimulando, por exemplo, a importância de “checar as informações e fontes” (Muller & Fantin, 2022), uma competência digital fundamental.

Em termos de desenvolvimento e socialização, a conectividade é percebida como a possibilidade de desfrutar de múltiplas interações, processos comunicacionais, experiências e produção e socialização de criações (Muller & Fantin, 2022). Os jogos eletrônicos, por exemplo, extrapolam o lazer e demonstram aplicação terapêutica em contextos de saúde, contribuindo para a promoção da saúde e melhoria de desfechos psicossociais em crianças e adolescentes (Brandão *et al.*, 2019). Os próprios pais percebem o acesso precoce como importante para aprimorar a destreza cognitiva e como um facilitador nos cuidados, capaz de gerar interação familiar (Becker & Donelli, 2024).

Em última análise, esses resultados reforçam a necessidade crítica de uma mediação parental ativa — caracterizada pela supervisão e pelo diálogo —, que deve ser complementada pela orientação coordenada de educadores e profissionais da saúde. Esta sinergia de esforços é a estratégia mais robusta para alcançar o equilíbrio necessário e promover uma relação saudável e construtiva das novas gerações com o ambiente digital.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa permitiu uma reflexão aprofundada sobre as influências das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na saúde mental de crianças e adolescentes, revelando um cenário ambivalente, no qual coexistem riscos significativos e potenciais benéficos.

Os resultados apontam que o uso excessivo e desregulado das TDIC — sobretudo de redes sociais, jogos digitais e dispositivos móveis — está fortemente associado a problemas emocionais, como ansiedade, depressão, irritabilidade e distúrbios do sono. Também foram observadas repercussões negativas no desenvolvimento cognitivo, motor e linguístico, além de um crescente isolamento social decorrente da substituição das interações presenciais pelas virtuais.

Por outro lado, os estudos analisados evidenciam que, quando utilizadas de forma mediada, intencional e educativa, as tecnologias digitais podem atuar como ferramentas de estímulo à criatividade, à aprendizagem e ao desenvolvimento socioemocional. O uso equilibrado das TDIC favorece a autonomia, o pensamento crítico e a integração digital responsável, contribuindo para a inclusão e para o fortalecimento das competências cognitivas e comunicacionais.

Essas constatações reforçam que o impacto das tecnologias sobre a saúde mental infantojuvenil não é determinado pela tecnologia em si, mas sim pela forma como é utilizada. Fatores como o tempo de exposição, o tipo de conteúdo acessado, a mediação parental e o contexto familiar e escolar exercem papel decisivo na qualidade dessa experiência.

Diante disso, torna-se essencial promover estratégias de educação digital voltadas tanto a crianças e adolescentes quanto a pais e educadores. A mediação parental ativa, o diálogo aberto sobre o uso das tecnologias e a definição de limites claros são medidas fundamentais para equilibrar os benefícios e os riscos do ambiente digital.

Além do âmbito familiar, o estudo destaca a necessidade de políticas públicas e ações intersetoriais que promovam o uso consciente e saudável das TDIC, incentivando práticas educativas, preventivas e de acompanhamento psicológico que contemplem as novas demandas da geração digital.

Por fim, esta revisão também evidenciou lacunas na produção científica sobre o tema, especialmente no que se refere a estudos de longo prazo e análises que integrem variáveis socioeconômicas, culturais e pedagógicas. Sugere-se que futuras pesquisas explorem essas dimensões, ampliando a compreensão sobre o papel das TDIC no desenvolvimento biopsicossocial de crianças e adolescentes.

Conclui-se, portanto, que o desafio contemporâneo não consiste em restringir o acesso às tecnologias, mas em educar para o uso crítico, ético e equilibrado, de modo que as TDIC deixem de representar uma ameaça e passem a ser aliadas no processo de aprendizagem, socialização e promoção da saúde mental.

## REFERÊNCIAS

- ABI-JAOUDE, E. *et al.* **Smartphones, social media use and youth mental health.** CMAJ, v. 192, n. 6, p. E136–E141, 2020.
- AMARAL, P. S. **Dilemas sobre os benefícios e os riscos da utilização da tecnologia em crianças: uma scoping review.** Politécnico de Viseu, 2025.
- CÂMARA, L. M. R. *et al.* **Uso problemático da internet em adolescentes: uma revisão sistemática.** Revista Brasileira de Psicologia, v. 7, n. 1, p. 102–117, 2020.
- CASTRO, A. S.; BARBOZA, J. A. **Desenvolvimento saudável da saúde mental de crianças expostas ao abuso da tecnologia durante o isolamento social.** Brazilian Journal of Health Review, 2021.
- FERREIRA, J. S. *et al.* **Impacto da tecnologia digital na saúde mental infantil: desafios e oportunidades para intervenção clínica.** Contribuciones a Las Ciencias Sociales, São José dos Pinhais, v. 17, n. 8, p. 1–12, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.8-086.
- FREIRE, F. A.; SIQUEIRA, A. A. **Uso problemático da internet por crianças e adolescentes: uma revisão.** Revista da Abordagem Gestáltica, v. 25, n. 1, p. 86–95, 2019.
- GEORGE, M. J.; ODGERS, C. L. **Seven fears and the science of how mobile technologies may be influencing adolescents in the digital age .** Perspectives on Psychological Science, v. 10, n. 6, p. 832–851, 2015.
- GERBER, Magda. **Frase atribuída.** Disponível em: <https://www.rie.org/about/magda-gerber/>. Acesso em: 6 maio 2025.
- GOMES, B. R.; GAMA, E. E. C. **A era digital: os impactos da tecnologia para o desenvolvimento infantil.** Portal de Periódicos CAPES, 2024.
- LIMA, D. C.; TORRES, F. R. **Intervenções educativas sobre uso consciente das mídias digitais em escolas públicas: revisão narrativa.** Revista Educação e Tecnologia, v. 9, n. 2, p. 201–218, 2024.
- LOPES, D. S. *et al.* **O uso de tecnologias digitais e a saúde mental de crianças e adolescentes: uma revisão integrativa.** Revista Educação e Políticas em Debate, v. 10, n. 2, p. 145–162, 2021.
- MENEZES, Viviane Almeida da Costa. **Celular e o aprendizado escolar: um olhar para a sala de aula.** 2016. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia – Modalidade a Distância) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.
- MIYASHITA, T. K. **A relação entre o tempo de uso de dispositivos móveis e problemas comportamentais em crianças e adolescentes.** Jornal Brasileiro de Psiquiatria, v. 72, n. 1, p. 10–17, 2023.

NAGATA, J. M. *et al.* **Screen time use among US adolescents during the COVID-19 pandemic: findings from the Adolescent Brain Cognitive Development (ABCD) Study**. JAMA Pediatrics, v. 176, n. 1, p. 94–96, 2022.

NAGUMO, Estevon; TELES, Lucio França. **O uso do celular por estudantes na escola: motivos e desdobramentos**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 97, n. 246, p. 356–371, maio/ago. 2016. DOI: 10.1590/S2176-6681/371614642.

ROCHA, M. B. *et al.* **Impactos do uso precoce de telas no desenvolvimento infantil**. Cadernos de Saúde Pública, v. 38, n. 3, p. 1–9, 2022.

ROLLO, L. D. *et al.* **Percepções de adolescentes sobre o uso problemático da internet: uma análise fenomenológica**. Psicologia em Revista, v. 29, n. 1, p. 13–25, 2023.

SAMPÁIO, V. B. P. *et al.* **Impacto das tecnologias digitais no desenvolvimento cognitivo, social e emocional infantil: revisão de literatura**. Brazilian Journal of Health Review, 2024.

SANGUINET, Bruna Rodrigues. **O uso do smartphone em sala de aula: a percepção dos professores de uma escola pública de nível médio da cidade de Santana do Livramento-RS quanto aos efeitos do uso do smartphone na aprendizagem de alunos**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Campus Santana do Livramento, 2020.

SANTANA, Washington José de; FERREIRA, Ana Beatriz Medeiros. **Os desafios do celular em sala de aula**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, [S.l.], v. 6, n. 10, p. 1–16, 2023. ISSN 2358-8829.

SANTOS, V. V. S. *et al.* **Uso de telas e os perigos à saúde mental de crianças e adolescentes: revisão integrativa**. Revista Recien, 2024.

SCHUARTZ, Antonio Sandro; SARMENTO, Hélder Boska de Moraes. **Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino**. Revista Katálysis, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 429–438, set./dez. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-02592020v23n3p429>.

SILVA, D. A.; ROCHA, P. A. **O impacto do uso de telas no desenvolvimento infantil: uma revisão de literatura**. Revista Semiárido de Visu, 2020.

SILVA, M. G. da. **O uso do aparelho celular em sala de aula**. 2012. Monografia (Especialização em Mídias na Educação) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2012.

SOARES, S. de J. *et al.* **O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem**. Montes Claros: Uniube, 2015.

SOUSA, M. S.; SILVA, P. O. **Impactos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no desenvolvimento e na saúde mental da criança e**

**do adolescente.** Revista Foco, Curitiba, v. 17, n. 4, p. 1–17, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n4-154.

SOUZA, B. L. B. *et al.* **As relações entre o uso da tela e os indicadores de saúde entre bebês, crianças pequenas e pré-escolares: meta-análise e revisão sistemática**. Portal de Periódicos CAPES, 2025.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; GALVÃO, C. M. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** Einstein, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010.

VALE, R. N. F.; OLIVEIRA, A. R. **Associação entre o tempo de tela e as emoções em crianças.** Revista da Faculdade de Ciências Humanas e da Saúde da PUC-SP, 2025.

## AGRADECIMENTO

Dedico este trabalho às crianças e adolescentes que crescem em meio às transformações digitais do nosso tempo.

À minha família, pelo apoio incondicional ao longo dessa jornada, e aos educadores e profissionais que, todos os dias, lutam por uma infância mais saudável, crítica e consciente.

E, em especial, a todos aqueles que acreditam no poder do conhecimento como ferramenta de transformação. A realização deste trabalho foi possível graças ao apoio e incentivo de diversas pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a construção deste percurso.

Agradeço primeiramente à minha orientadora, pelo compromisso, paciência e olhar atento, que me conduziram com firmeza e sensibilidade ao longo da pesquisa.

À minha família, por me oferecerem amor, compreensão e força nos momentos de cansaço e dúvida.

Aos professores e colegas de curso, pelas trocas de saberes, diálogos enriquecedores e incentivo constante.

Por fim, a todos os autores e pesquisadores cujos trabalhos inspiraram e fundamentaram este estudo — que ele possa, de alguma forma, continuar a corrente do conhecimento.



# A Ética Algorítmica no Processo de Ensino-Aprendizagem Personalizado por Inteligência Artificial (IA)

## *Algorithmic Ethics in the Personalized Teaching-Learning Process Through Artificial Intelligence (AI)*

**Leandro Lemos Batista**

**Resumo:** O presente estudo científico propõe uma análise crítica e inédita sobre as implicações da Ética Algorítmica na implementação de sistemas de Inteligência Artificial (IA) no Ensino-Aprendizagem Personalizado. Embora a IA prometa otimizar o processo educacional adaptando conteúdos e ritmos às necessidades individuais, sua “caixa preta” decisória levanta preocupações éticas cruciais, especialmente no que tange à equidade, à transparência e à autonomia do estudante. O estudo investiga como os vieses algorítmicos podem perpetuar desigualdades sociais ao afetar as recomendações e avaliações, e argumenta pela necessidade urgente de diretrizes que garantam a explicabilidade e a auditabilidade dos sistemas. Conclui-se que a adoção ética e responsável da IA na educação exige uma abordagem humana-algorítmica, onde a supervisão pedagógica e a clareza sobre os critérios decisórios preservem a justiça e o papel ativo do aluno em sua trajetória formativa.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; ética algorítmica; educação personalizada; vieses algorítmicos; transparência; equidade.

**Abstract:** This scientific study proposes a critical and unprecedented analysis of the implications of Algorithmic Ethics in the implementation of Artificial Intelligence (AI) systems in Personalized Teaching and Learning. Although AI promises to optimize the educational process by adapting content and pace to individual needs, its “black box” decision-making raises crucial ethical concerns, especially regarding equity, transparency, and student autonomy. The study investigates how algorithmic biases can perpetuate social inequalities by affecting recommendations and assessments, and argues for the urgent need for guidelines that guarantee the explainability and auditability of systems. It concludes that the ethical and responsible adoption of AI in education requires a human-algorithmic approach, where pedagogical supervision and clarity regarding decision-making criteria preserve fairness and the active role of students in their educational journey.

**Keywords:** artificial intelligence; algorithmic ethics; personalized education; algorithmic biases; transparency; equity.

## INTRODUÇÃO

A ascensão da Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das transformações mais significativas do século XXI, com um impacto profundo e disruptivo em diversos setores da sociedade. No campo da educação, a promessa central da IA reside na capacidade de oferecer uma Aprendizagem Personalizada em larga escala, utilizando algoritmos de *machine learning* para analisar grandes volumes de dados de desempenho e comportamento dos alunos (*learning analytics*)

e, assim, adaptar o material, o ritmo e o método de ensino (Holmes; Bialik; Fadel, 2019).

Entretanto, a integração da IA no cerne do processo pedagógico introduz dilemas éticos complexos, que extrapolam as questões tradicionais de privacidade de dados (UNESCO, 2021). A grande preocupação reside na Ética Algorítmica: o estudo das decisões morais e sociais implícitas ou explícitas incorporadas nos algoritmos que governam as interações educacionais.

O foco deste estudo reside na investigação de como a natureza opaca e enviesada de certos algoritmos pode comprometer os pilares da equidade e da justiça na educação. Em sistemas de ensino adaptativo, onde a trajetória do aluno é moldada por uma “caixa preta” algorítmica, o risco de reforçar desigualdades pré-existentes é substancial. Conforme Zuin (2021, p. 21), a “aprendizagem profunda” da IA pode estar associada a uma “ética rasa”, se os fundamentos humanos e sociais forem negligenciados.

O objetivo principal deste estudo é analisar criticamente as implicações éticas do uso de sistemas de IA na personalização do ensino-aprendizagem, propondo um debate sobre a necessidade de maior transparência, explicabilidade e auditabilidade algorítmica como salvaguardas da equidade educacional e da autonomia discente.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: PERSONALIZAÇÃO, IA E A “CAIXA PRETA”

### A Promessa da Personalização via IA

A personalização do ensino é um ideal pedagógico de longa data, buscando reconhecer e atender as diferenças de ritmo, estilo e interesse de cada aluno. A IA, através de sistemas de recomendação e tutoria inteligente (ITS - *Intelligent Tutoring Systems*), torna esse ideal tecnicamente viável. Esses sistemas analisam o desempenho em tempo real, preveem dificuldades e sugerem intervenções específicas, prometendo uma otimização sem precedentes do processo de aprendizagem (Souza *et al.*, 2023).

Para Galimberti (2006), a sociedade da técnica impulsiona soluções que buscam a máxima eficiência. A IA na educação se insere nesse contexto, transformando o ato de ensinar em um processo altamente otimizado e baseado em dados. No entanto, essa otimização levanta a questão: otimizado para quem e com base em quais critérios?

### O Conceito de Ética Algorítmica e a “Caixa Preta”

A Ética Algorítmica examina os princípios morais que devem reger o design, a operação e o uso de algoritmos. Em sistemas de IA, a complexidade dos modelos de *deep learning* (aprendizagem profunda) frequentemente resulta no que é denominado de “caixa preta” (Kissinger; Schimidt; Huttenlocher, 2021). No contexto

educacional, isso significa que as decisões cruciais (como a dificuldade de um teste, o conteúdo a ser revisado ou a nota final) são tomadas por um sistema cujos critérios lógicos são indecifráveis até mesmo para os desenvolvedores e, crucialmente, para os educadores e alunos.

A ausência de transparência sobre o funcionamento do algoritmo decisório (a explicabilidade) e a dificuldade de rastrear e responsabilizar (a auditabilidade) geram um déficit de confiança e de justiça. Como argumenta Sutherland (2008, p. 1081), há um risco de que a “autoridade decisiva” se torne “prerrogativa da orientação algorítmica”, eliminando a subjetividade humana, mas também a deliberação ética e a consideração contextual.

## **VIÉS ALGORÍTMICOS E A REPRODUÇÃO DA DESIGUALDADE**

O problema ético mais grave no uso da IA na educação reside nos vieses algorítmicos. Vieses não nascem no código em si, mas nos dados utilizados para treinar o sistema, que refletem as desigualdades e preconceitos estruturais da sociedade.

### **O Princípio da Equidade Comprometido**

Sistemas de IA aprendem a partir de dados históricos. Se um sistema de recomendação de cursos, por exemplo, é treinado com dados de desempenho passados que mostram que determinados grupos sociais (mulheres, minorias raciais, estudantes de baixa renda) tiveram acesso limitado a certas áreas (como STEM - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), o algoritmo pode concluir que esses grupos têm “menos aptidão” para tais áreas. Consequentemente, o sistema irá recomendar menos caminhos para esses alunos, criando um ciclo vicioso de exclusão.

Zuin (2021) adverte que a eficiência da IA, se não for guiada por um arcabouço ético sólido, pode culminar em uma “formação danificada”, onde a personalização se traduz em limitação de horizontes, com base em padrões históricos injustos.

### **Viés de Métrica e Previsão Preditiva**

Outra fonte de viés é o “viés de métrica”, onde o algoritmo é otimizado para uma métrica específica (ex: taxa de aprovação) que pode desfavorecer grupos marginalizados. Kearns e Roth (2020) destacam que a definição de justiça em sistemas algorítmicos é intrinsecamente complexa, pois otimizar para uma métrica de “equidade” pode violar outra.

Quando a IA é utilizada para previsões (como identificar alunos em risco de evasão), a falta de transparência sobre os fatores que levam à classificação de “risco” pode levar a intervenções desiguais ou estigmatizantes. Se a variável “renda” ou “localização da escola” tem um peso desproporcional na previsão, o algoritmo

não está identificando um risco individual, mas sim codificando uma desigualdade socioeconômica como um traço preditivo de fracasso. Isso viola o princípio da justiça, que, segundo Aristóteles (2014), pressupõe tratar casos iguais igualmente.

## **TRANSPARÊNCIA, EXPLICABILIDADE E AUTONOMIA DISCENTE**

O antídoto para a opacidade da “caixa preta” algorítmica reside na exigência de Transparência e Explicabilidade (XAI - *Explainable AI*) nos sistemas educacionais.

### **O Direito à Explicabilidade**

No contexto educacional, o direito à explicabilidade é o direito do aluno (e do professor) de entender por que o sistema tomou uma determinada decisão. Se a IA sugere que o aluno A precisa de mais exercícios de reforço em um tópico, mas o aluno B é liberado para o próximo módulo, ambos devem saber o porquê (LIAO, 2020). A UNESCO (2021, p. 15) afirma em sua Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial que “A auditabilidade e a rastreabilidade dos sistemas de IA devem ser promovidas para esse fim. Os Estados-membros devem assegurar a transparência e a explicabilidade adequadas”. Esta diretriz internacional sublinha a responsabilidade dos formuladores de políticas em criar mecanismos que permitam a supervisão humana significativa.

A explicabilidade não é apenas uma questão de justiça, mas também pedagógica. Quando um aluno entende a lógica por trás de uma recomendação, ele se torna um agente mais ativo em sua aprendizagem, cultivando a metacognição – o conhecimento sobre o próprio aprendizado.

### **A Autonomia e a Agênci a do Estudante**

A personalização algorítmica corre o risco de reduzir a autonomia do estudante, limitando inadvertidamente suas opções ou guiando-o excessivamente. A educação, na visão de Freire (2001), é a prática da liberdade. A IA, ao restringir o caminho de aprendizagem com base em um perfil preditivo, pode minar a liberdade de exploração e o risco inerente à aquisição de novos saberes.

O desafio ético, portanto, é projetar sistemas de IA que atuem como mediadores pedagógicos – conforme Valente (2021) propõe – e não como determinadores. A ferramenta deve informar, sugerir e apoiar a decisão, mas a decisão final sobre o percurso de aprendizagem deve permanecer com o aluno e o professor. Caso contrário, a aprendizagem personalizada se torna meramente uma aprendizagem prescrita pelo algoritmo.

## DIRETRIZES PARA UMA GOVERNANÇA ÉTICA DA IA NA EDUCAÇÃO

Para que a IA cumpra sua promessa de otimização sem violar os princípios da justiça e da equidade, é crucial estabelecer uma governança ética robusta. Tais diretrizes devem ser elaboradas com a participação de educadores, *data scientists* e especialistas em ética (Bell, 2020).

### Auditabilidade e Regulação

É imperativo que os sistemas de IA utilizados na educação sejam submetidos a auditorias regulares de impacto algorítmico, focadas especificamente na identificação e mitigação de vieses de iniquidade.

**Auditoria de Dados de Treinamento:** Avaliar a diversidade e representatividade dos conjuntos de dados, eliminando informações que possam codificar preconceitos históricos (ex: dados de desempenho escolar que estejam correlacionados com indicadores de baixa renda).

**Mecanismos de Reparação:** Conforme a UNESCO (2021), devem ser criados mecanismos de reparação que permitam aos alunos e professores contestar as decisões algorítmicas, garantindo uma supervisão humana efetiva.

**Desenvolvimento Inclusivo:** Envolver educadores e grupos sociais historicamente marginalizados no desenvolvimento dos sistemas para garantir que os valores de equidade e inclusão sejam embutidos (*ethics by design*).

### Formação Docente e Mediação Humana

Nenhum sistema de IA deve operar sem a supervisão e o crivo ético de um profissional da educação. A IA não substitui o professor; ela transforma seu papel para o de um mediador ético e pedagógico.

Farias e Silva (2024) enfatizam que o uso ético da IA depende crucialmente da capacidade do docente de compreender suas potencialidades e seus limites, sabendo quando aceitar e quando desafiar as recomendações do sistema. A formação continuada deve, portanto, incluir a alfabetização algorítmica e a ética digital.

O professor, munido de *accountability* (responsabilidade) e *explainability* (explicabilidade) do sistema, pode utilizar a IA como uma ferramenta poderosa para identificar tendências e apoiar o ensino, mas preservando a prerrogativa humana na decisão final, garantindo o respeito ao indivíduo e ao contexto social.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Inteligência Artificial oferece um potencial transformador para a educação ao viabilizar, em um nível inédito, a personalização do ensino-aprendizagem.

Contudo, essa promessa é intrinsecamente ligada aos desafios da Ética Algorítmica, especialmente no que diz respeito à opacidade das decisões e à perpetuação de vieses sociais.

O risco de que a “caixa preta” algorítmica crie “teto de vidro digitais” – limitando as oportunidades de alunos com base em perfis preditivos historicamente enviesados – é real e exige ação imediata. A adoção ética da IA na educação passa necessariamente pela implementação de sistemas que sejam: transparentes em seus critérios, explicáveis em suas recomendações e auditáveis em seus resultados.

Futuras pesquisas devem focar na criação de métricas de equidade para algoritmos educacionais e no desenvolvimento de frameworks de XAI aplicados à pedagogia, garantindo que o avanço tecnológico na educação seja sinônimo de justiça e inclusão, e não de reforço das desigualdades. A tecnologia deve ser uma aliada da liberdade e da autonomia, e não um novo mecanismo de controle e prescrição.

## REFERÊNCIAS

ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco**. 2. ed. São Paulo: Edipro, 2014.

BELL, G. **Seis grandes questões éticas sobre o futuro da IA**. In: TED. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gal/a/R9F45HyqFZMpQp9BGTfZnyr/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15/10/2025.

FARIAS, S.; SILVA, F. R. K. A. **O uso de Inteligência Artificial (IA) na educação e as suas implicações sobre a ética docente**. IOSR Journal Of Humanities And Social Science, v. 29, n. 9, p. 31-35, set. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GALIMBERTI, U. **Psiche e Techne, o homem na idade da técnica**. São Paulo: Paulus, 2006.

HOLMES, W.; BIALIK, M.; FADEL, C. **Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning**. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

KEARNS, M.; ROTH, A. **The Ethical Algorithm**. New York: Oxford University Press, 2020.

KISSINGER, H. A.; SCHIMIDT, E.; HUTTENLOCHER, D. **The Age of AI: And Our Human Future**. Little, Brown and Company, 2021.

LIAO, M. **Ethics of Artificial Intelligence**. New York: Oxford University Press, 2020.

SOUZA, L. B. P. *et al.* **Inteligência Artificial Na Educação: Rumo A Uma Aprendizagem Personalizada**. Journal Of Humanities And Social Science, v. 28, n. 5, 2023.

SUTHERLAND, L. **Foucault and the problem of algorithmic governance: on the role of critique.** *Theory, Culture & Society*, v. 35, n. 2, p. 107-128, 2008.

UNESCO. **Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial.** Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por). Acesso em: 10/10/2025.

VALENTE, J. A. **Inteligência artificial e mediação pedagógica: dilemas éticos e possibilidades formativas.** *Educar em Revista*, Curitiba, n. 81, p. 1–20, 2021.

ZUIN, A. A. S. **Inteligência Artificial e formação danificada: aprendizagem profunda e ética rasa.** *Educar em Revista*, Curitiba, v. 37, e80158, 2021.



# O Uso de Imagens no Ensino Fundamental: Práticas Pedagógicas na Escola Estadual Leopoldo Neves

## *The Use of Images in Elementary Education: Pedagogical Practices at Leopoldo Neves State School*

**Railson Gomes da Silva**

*Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA).*

**Heberson Cardoso de Moura**

*Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA).*

**Resumo:** Este estudo analisa a utilização de imagens como estratégia pedagógica no processo de ensino-aprendizagem, considerando o contexto atual em que a linguagem visual se tornou parte essencial da cultura educacional. A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Leopoldo Neves, em Manaus (AM), durante o ano letivo de 2023/2024, com o objetivo de compreender de que forma os docentes dos anos finais do Ensino Fundamental utilizam imagens em suas práticas de ensino. Buscou-se investigar como os recursos visuais são incorporados no cotidiano escolar, quais metodologias são empregadas, as percepções docentes e os desafios enfrentados. Trata-se de um estudo de natureza descritiva e exploratória, com abordagem quali-quantitativa, que utilizou como instrumentos de coleta de dados questionários com perguntas fechadas, entrevistas semiestruturadas e observações registradas em diário de campo. A análise dos dados revelou que a maioria dos professores reconhece o potencial pedagógico das imagens, utilizando-as principalmente em aulas expositivas, debates e projetos. Entretanto, foram identificadas dificuldades estruturais, como a carência de equipamentos tecnológicos, e pedagógicas, como a ausência de formação específica para o uso intencional de recursos visuais. Os resultados apontam que, quando bem planejadas, as imagens contribuem para tornar o ensino mais acessível, significativo e crítico, favorecendo a aprendizagem de conteúdos abstratos e estimulando a participação dos alunos. Conclui-se que o uso consciente de imagens no ensino pode enriquecer as práticas pedagógicas, exigindo, no entanto, investimento em formação docente continuada e em políticas públicas voltadas à modernização dos recursos escolares. O estudo evidencia, assim, a importância de integrar a linguagem visual como elemento estruturante do processo educativo, especialmente em escolas públicas, onde a inovação metodológica representa um caminho para a valorização da aprendizagem e o fortalecimento da relação entre conteúdo, linguagem e realidade estudantil.

**Palavras-chave:** imagem; ensino fundamental; estratégias pedagógicas; aprendizagem visual; cultura digital.

**Abstract:** This study analyzes the use of images as a pedagogical strategy in the teaching-learning process, considering the current context in which visual language has become an essential part of educational culture. The research was carried out at Escola Estadual Leopoldo Neves, in Manaus (Brazil), during the 2023/2024 academic year, aiming to understand how teachers from the final years of elementary school use images in their teaching practices. The objective was to investigate how visual resources are integrated into the school routine, which methodologies are employed, the teachers' perceptions, and the challenges they face. This is a descriptive and exploratory study with a quali-quantitative approach, using data

collection tools such as structured questionnaires, semi-structured interviews, and classroom observations recorded in field journals. The data analysis showed that most teachers recognize the pedagogical potential of images, mainly using them in lectures, discussions, and projects. However, structural difficulties were identified, such as a lack of technological resources, as well as pedagogical challenges, including insufficient training for the intentional use of visual materials. The results suggest that when well-planned, images can make teaching more accessible, meaningful, and critical, helping students better grasp abstract content and fostering greater engagement. The study concludes that the intentional use of images can enhance pedagogical practices, but requires investment in ongoing teacher training and public policies aimed at modernizing educational resources. It emphasizes the importance of integrating visual language as a key element in the educational process, particularly in public schools, where methodological innovation is a path toward valuing learning and strengthening the connection between content, language, and student realities.

**Keywords:** Image; Elementary Education; Pedagogical Strategies; Visual Learning; Digital Culture.

## INTRODUÇÃO

O uso de imagens como estratégia de ensino-aprendizagem tem se destacado nas últimas décadas como uma prática pedagógica relevante, especialmente em uma sociedade cada vez mais visual e mediada por tecnologias digitais. As imagens estão presentes em quase todas as esferas da vida cotidiana — nos meios de comunicação, nas redes sociais, na publicidade, nas plataformas educacionais — e, nesse contexto, também têm ganhado espaço na escola como recursos didáticos que dialogam com a cultura visual dos estudantes.

Conforme Borges e Almeida (2018), a imagem tem o poder de mediar a construção de significados ao permitir que os alunos estabeleçam relações entre o conteúdo visual e os conceitos abstratos trabalhados em sala de aula. Para Silva (2020), as imagens atuam como ferramentas didáticas potentes ao transformar ideias complexas em representações concretas, facilitando a aprendizagem, especialmente no Ensino Fundamental, onde os alunos estão em processo de consolidação de habilidades cognitivas e desenvolvimento do pensamento abstrato. Essa perspectiva é reforçada por Pereira (2019), que destaca que a presença de imagens nas práticas pedagógicas pode tornar o ambiente escolar mais dinâmico, interativo e inclusivo, estimulando tanto a percepção visual quanto a reflexão crítica dos estudantes.

A escola, como espaço de formação e construção do conhecimento, precisa considerar as múltiplas linguagens que compõem o universo simbólico dos alunos. A linguagem visual, nesse sentido, não pode ser ignorada. Ela comunica, ensina, instiga, provoca e amplia as possibilidades de compreensão dos conteúdos escolares. Segundo Freire (2002), é papel do educador utilizar-se de diferentes instrumentos culturais para favorecer a leitura de mundo dos alunos, e as imagens, como linguagem simbólica, oferecem condições para que essa leitura se amplie e se aprofunde. Nessa linha, Vygotsky (1978) já afirmava que o desenvolvimento humano ocorre mediado por ferramentas culturais, entre elas, os signos visuais.

Este estudo deriva da minha dissertação de mestrado com o título “O uso de imagens como estratégia de Ensino Aprendizagem no Ensino Fundamental Anos Finais: um estudo de caso na Escola Estadual Leopoldo Neves em Manaus/AM/BR no período de 2023-2024” defendida em 2025 onde se buscou analisar de forma específica como a imagem pode ser utilizada no ensino, a partir de um estudo de caso. A escolha desse recorte se justifica pela necessidade de compreender de que maneira as imagens têm sido integradas às práticas pedagógicas dos professores do Ensino Fundamental Anos Finais e quais impactos essa utilização tem gerado no processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa teve como objetivo central investigar as estratégias de uso de imagens adotadas pelos docentes, os desafios enfrentados e as percepções construídas a partir da experiência de sala de aula. Foram realizadas observações, aplicação de questionários e entrevistas com professores de diversas áreas do conhecimento, a fim de captar diferentes olhares e práticas sobre a temática. O estudo assume abordagem qualiquantitativa, pois considera tanto os dados objetivos, obtidos por meio dos questionários, quanto as interpretações e significados atribuídos pelos sujeitos participantes, acessados pelas entrevistas e diários de campo.

Em um cenário educacional marcado por inúmeras dificuldades — como a ausência de recursos tecnológicos, a sobrecarga docente, a carência de formação continuada e a resistência a metodologias inovadoras — torna-se essencial investigar como práticas visuais podem contribuir para a ressignificação do ensino e para a melhoria da aprendizagem. A utilização das imagens, quando intencional e bem planejada, pode atuar como recurso auxiliar ao texto escrito, proporcionando aos alunos outras formas de acesso ao conhecimento e ampliando sua capacidade de análise, reflexão e expressão.

Assim, este estudo parte da seguinte pergunta norteadora: Como a imagem pode ser utilizada no ensino na Escola Estadual Leopoldo Neves, localizada em Manaus, no período de 2023-2024? A relevância da pesquisa está em evidenciar o potencial pedagógico das imagens no contexto escolar público e em contribuir com reflexões que auxiliem professores na adoção de metodologias mais atrativas, acessíveis e eficazes. Diante de uma geração que consome imagens de forma intensa e cotidiana, é papel da escola ensinar a ler, interpretar e produzir conhecimento também a partir dos recursos visuais.

## **METODOLOGIA**

Este estudo foi realizado na Escola Estadual Leopoldo Neves, em Manaus (AM), durante o ano letivo de 2023/2024, com o objetivo de investigar o uso de imagens como estratégia de ensino-aprendizagem no Ensino Fundamental Anos Finais. Trata-se de um estudo de natureza descritiva e exploratória, com abordagem qualiquantitativa, que combina técnicas de coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos para proporcionar uma compreensão ampla do fenômeno estudado.

A amostra foi composta por 10 professores do 6º ao 9º ano, de diferentes componentes curriculares, selecionados intencionalmente para garantir a diversidade das práticas pedagógicas analisadas. A coleta de dados foi realizada em duas etapas. A primeira consistiu na aplicação de um questionário estruturado com perguntas fechadas, enviado remotamente via Google Forms. A segunda envolveu entrevistas semiestruturadas, complementadas por observações registradas em diário de campo.

Os dados quantitativos foram analisados estatisticamente com apoio de gráficos e tabelas, enquanto os dados qualitativos foram submetidos à análise de conteúdo, conforme Bardin (2011), o que possibilitou a identificação de padrões e categorias relevantes. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e os dados foram tratados com confidencialidade e anonimato.

O enfoque qualiquantitativo, segundo Creswell (2014), permite captar tanto as tendências gerais quanto as experiências subjetivas dos docentes em relação ao uso de imagens no ensino. Embora os resultados reflitam a realidade de uma escola específica, os achados contribuem para reflexões mais amplas sobre práticas pedagógicas visuais e seu impacto no processo de aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa realizada com os professores da Escola Estadual Leopoldo Neves, com foco na utilização de imagens como recurso didático no Ensino Fundamental Anos Finais. A análise foi estruturada com base nos objetivos específicos do estudo e organizada em três partes principais: 3.1 Uso de Imagens em Sala de Aula, que discute a frequência e o contexto de utilização desse recurso pelos docentes; 3.2 Estratégias de Utilização, que examina as formas como as imagens são inseridas nas práticas pedagógicas; e 3.2 Percepção sobre a Contribuição das Imagens, que explora as opiniões dos professores sobre a eficácia do uso de imagens no processo de ensino-aprendizagem.

Essa divisão tem como objetivo proporcionar uma compreensão detalhada das práticas, percepções e desafios enfrentados pelos educadores ao incorporar imagens no cotidiano escolar, favorecendo uma análise crítica que dialogue com a literatura especializada e com os dados empíricos coletados.

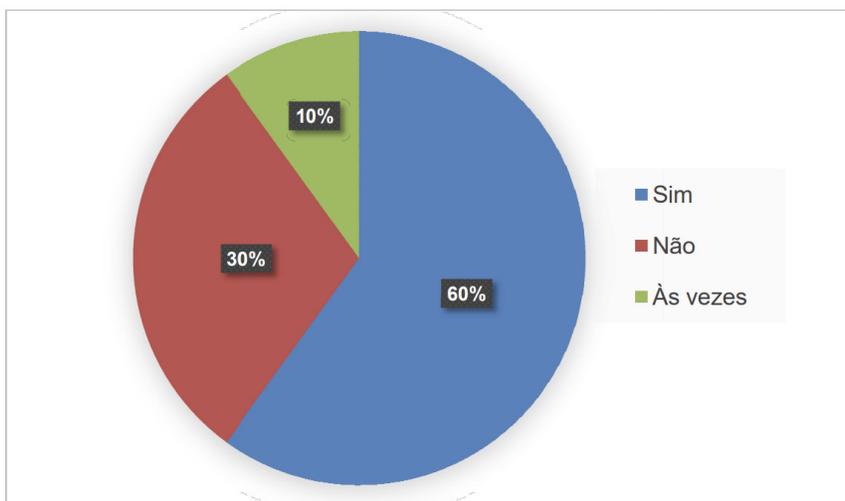
### Uso de Imagens em Sala de Aula

A utilização de imagens como recurso didático no contexto do Ensino Fundamental Anos Finais tem se revelado uma estratégia pedagógica fundamental para promover aprendizagens significativas, especialmente quando se trata de conteúdos com alto grau de abstração. No cenário atual da educação, marcado por múltiplas linguagens e transformações tecnológicas, o uso de imagens ultrapassa a função meramente ilustrativa, configurando-se como um instrumento que dinamiza o processo de ensino-aprendizagem e favorece a construção ativa do conhecimento.

Durante o ano letivo de 2023/2024, a Escola Estadual Leopoldo Neves, localizada em Manaus (AM), foi o espaço empírico desta investigação, que teve como objetivo compreender de que maneira os professores do 6º ao 9º ano integram imagens em suas práticas pedagógicas. Em um ambiente caracterizado por heterogeneidade de saberes, ritmos e estilos de aprendizagem, as imagens desempenham papel mediador na relação entre o conteúdo escolar e o aluno, permitindo a visualização de conceitos e a criação de vínculos cognitivos e afetivos com os temas trabalhados.

Foi perguntado aos professores participantes: Você utiliza imagens na suas aulas? A resposta dos professores está em destaque no Gráfico 1.

**Gráfico 1 - Você utiliza imagens nas suas aulas?**



**Fonte: Gomes, 2025, p. 83.**

Os dados coletados, conforme o gráfico, demonstram que 60% dos professores afirmaram utilizar imagens em suas aulas de forma recorrente, 30% indicaram não utilizar, e 10% afirmaram fazê-lo apenas eventualmente. Esses números revelam uma adesão expressiva, embora ainda limitada, ao uso pedagógico das imagens, sugerindo tanto o reconhecimento de seu potencial educativo quanto a existência de barreiras estruturais e formativas que dificultam sua adoção mais ampla.

Os dados revelam que 60% dos professores afirmaram utilizar imagens em sala de aula, enquanto 30% responderam que não fazem uso desse recurso e 10% indicaram utilizá-las apenas ocasionalmente. Esses números revelam um cenário dividido: embora a maioria reconheça a importância das imagens no processo de ensino-aprendizagem, uma parcela significativa ainda não as incorpora de forma consistente em sua prática docente.

A adoção parcial desse recurso evidencia tanto o reconhecimento de sua eficácia quanto a existência de barreiras que limitam sua implementação mais ampla. De acordo com Silva (2015), a resistência ao uso de imagens pode estar

relacionada à formação docente inicial, à ausência de capacitação continuada ou à escassez de recursos tecnológicos disponíveis no ambiente escolar. Além disso, como destaca Freire (2002), a incorporação de diferentes estratégias pedagógicas, como o uso de imagens, contribui para o enriquecimento do processo educativo e para a valorização da diversidade de formas de aprender.

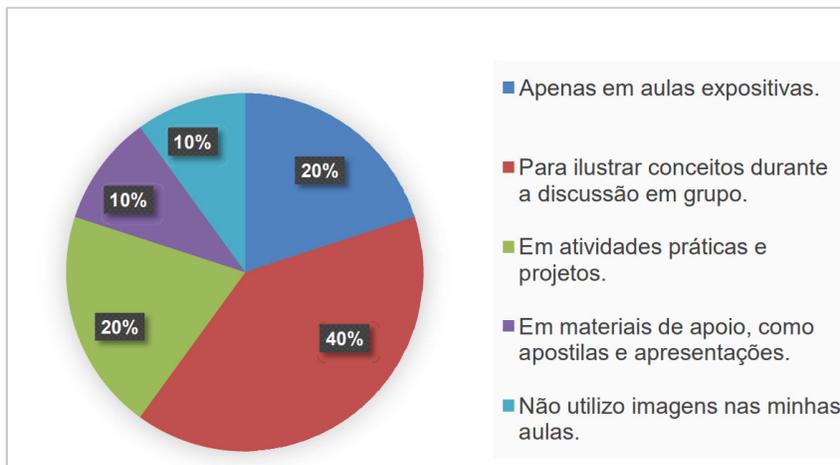
A legislação educacional brasileira, por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, orienta a utilização de diferentes linguagens, incluindo a visual, como parte integrante das práticas pedagógicas voltadas para a inclusão e o desenvolvimento integral dos estudantes. Nesse sentido, o uso de imagens não deve ser visto apenas como recurso complementar, mas como parte de um processo de ensino que busca promover uma aprendizagem significativa, crítica e contextualizada.

A compreensão de como os professores da Escola Estadual Leopoldo Neves utilizam (ou deixam de utilizar) imagens em suas aulas permite identificar caminhos para o fortalecimento dessa prática. Investir em formação continuada que contemple o letramento visual e a didática multimodal é fundamental para ampliar a compreensão dos docentes sobre o potencial pedagógico das imagens e promover uma transformação qualitativa nas práticas de ensino. Ao favorecer o uso consciente e intencional de recursos visuais, a escola avança em direção a um ensino mais dinâmico, participativo e adequado às demandas contemporâneas da educação básica.

## **Estratégias de Utilização**

A diversidade de formas como os professores utilizam imagens em suas práticas pedagógicas foi investigada por meio da seguinte pergunta: “De que forma você utiliza imagens em suas práticas de ensino na Escola Estadual Leopoldo Neves?” As respostas, conforme gráfico a seguir, evidenciam diferentes estratégias adotadas no cotidiano escolar e indicam níveis variados de apropriação desse recurso didático, refletindo tanto aspectos relacionados à formação docente quanto à intencionalidade pedagógica no uso das imagens.

**Gráfico 2 - De que forma você utiliza imagens em suas práticas de ensino na Escola Estadual Leopoldo Neves?**



Fonte: Gomes, 2025, p. 84.

Entre os docentes que afirmaram utilizar imagens, 40% relataram empregar esse recurso para ilustrar conceitos durante discussões em grupo, 20% o fazem apenas em aulas expositivas, 20% utilizam em atividades práticas e projetos, e 10% em materiais de apoio, como apostilas e apresentações. Por outro lado, 10% dos professores declararam não fazer uso de imagens em suas aulas.

O fato de a maioria utilizar imagens em momentos de troca e interação coletiva – como nas discussões em grupo – sugere uma valorização de práticas colaborativas e dialógicas. Tal uso alinha-se à perspectiva de Vygotsky (1978), segundo a qual o aprendizado é um processo social mediado por instrumentos culturais, como a linguagem e as imagens. Nesse cenário, as imagens atuam como facilitadoras da comunicação e da negociação de significados, contribuindo para uma aprendizagem mais contextualizada e participativa.

O uso em aulas expositivas, por sua vez, ainda que mais tradicional, também revela a compreensão de que os recursos visuais auxiliam na explicitação de conceitos e na manutenção da atenção discente. Bruner (1996) argumenta que os alunos aprendem melhor quando os conteúdos lhes são apresentados por diferentes meios simbólicos, incluindo o visual. Essa multiplicidade de códigos favorece a internalização do conhecimento, mesmo em formatos pedagógicos mais convencionais.

Já o uso de imagens em atividades práticas e projetos aponta para uma abordagem mais ativa e experiencial. De acordo com Mayer (2009), a aprendizagem se torna mais significativa quando os estudantes têm a oportunidade de construir suas próprias representações visuais e de aplicar os conteúdos em contextos reais ou simulados. A inserção das imagens nessas atividades amplia as possibilidades de expressão dos alunos e contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da criatividade.

A utilização de imagens em materiais de apoio, como apresentações digitais, apostilas e outros recursos didáticos, ainda aparece de forma tímida, com apenas 10% dos professores recorrendo a essa estratégia. No entanto, sua importância é amplamente reconhecida pela literatura especializada. Clark e Mayer (2016) destacam que a integração de elementos visuais aos materiais instrucionais favorece a compreensão de informações complexas e promove a retenção do conteúdo. Moreno e Mayer (2007) complementam ao afirmar que as representações visuais não apenas enriquecem os textos, mas também auxiliam na organização cognitiva das informações.

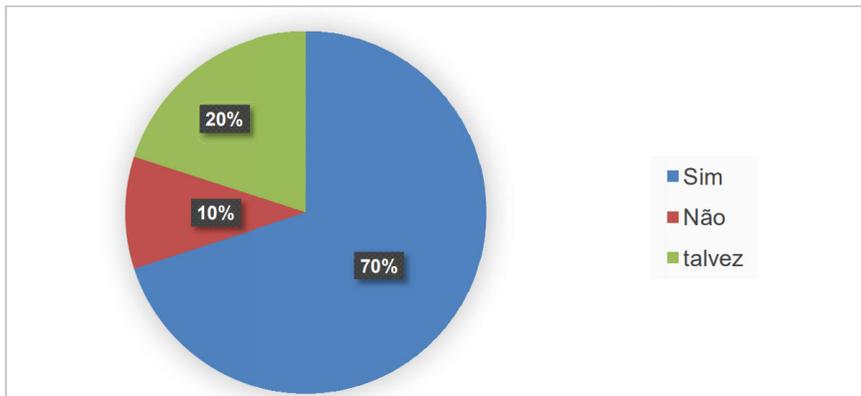
Por outro lado, a ausência do uso de imagens em 10% dos casos acende um alerta para a necessidade de ações formativas voltadas à valorização e capacitação dos docentes quanto ao potencial dos recursos visuais. Conforme Lima (2013), a integração sistemática de imagens nas práticas pedagógicas é essencial para atender às múltiplas formas de aprender dos estudantes e enriquecer a experiência de ensino-aprendizagem.

Em síntese, a análise das estratégias de utilização de imagens pelos professores da Escola Estadual Leopoldo Neves revela um panorama composto por iniciativas diversificadas, porém ainda em processo de consolidação. A presença significativa do uso em contextos interativos e práticos é um indicativo positivo, mas a baixa frequência em materiais de apoio e a resistência identificada em parte do corpo docente apontam para lacunas que podem ser enfrentadas por meio de políticas de formação continuada, incentivo ao uso de tecnologias educacionais e disseminação de boas práticas. Fortalecer o uso didático das imagens é, portanto, um caminho promissor para uma educação mais inclusiva, dinâmica e alinhada às necessidades contemporâneas da escola pública.

## **Percepção Sobre a Contribuição das Imagens**

A percepção dos professores sobre a eficácia do uso de imagens no processo de ensino-aprendizagem constitui uma dimensão essencial para compreender não apenas o grau de aceitação desse recurso didático, mas também as possibilidades de sua ampliação nas práticas pedagógicas cotidianas. Com base na pergunta “Você acredita que o uso de imagens em suas aulas contribui para a aprendizagem dos alunos?”, os resultados, conforme o gráfico 3 a seguir, demonstraram que 70% dos professores responderam afirmativamente, enquanto 20% assinalaram “talvez” e apenas 10% consideraram que as imagens não contribuem para a aprendizagem.

**Gráfico 3 - Você acredita que o uso de imagem em suas aulas contribui para a aprendizagem dos alunos?**



Fonte: Gomes, 2025, p. 87.

Esse panorama evidencia um reconhecimento majoritário da importância das imagens como ferramentas mediadoras do conhecimento, o que está em consonância com os dados das seções anteriores, que mostraram a frequência e as estratégias com que esse recurso é utilizado pelos docentes da Escola Estadual Leopoldo Neves. O alto percentual de respostas positivas (70%) reforça a compreensão de que, para a maioria dos professores, as imagens não apenas ilustram conteúdos, mas promovem a assimilação de informações de forma mais acessível, despertam o interesse dos alunos e contribuem para a construção ativa do saber.

Essa percepção é respaldada por Meyer (2015), que afirma que a utilização de imagens no ensino facilita a compreensão de conceitos abstratos e aumenta a motivação dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente. Da mesma forma, Bradham (2016) argumenta que representações visuais são eficazes na criação de conexões significativas entre o conteúdo e as experiências dos alunos, favorecendo tanto a retenção quanto a aplicação prática do conhecimento.

No entanto, o fato de 20% dos docentes responderem “talvez” revela a existência de uma zona de incerteza que merece atenção. Essa hesitação pode estar relacionada a limitações na formação docente, à ausência de estratégias consolidadas para o uso eficaz de imagens, ou ainda à falta de clareza sobre os reais impactos do recurso no desempenho dos estudantes. Como observa Laufer (2018), a formação contínua dos professores é fundamental para que práticas pedagógicas se tornem mais eficazes e sensíveis à diversidade dos modos de aprender. Assim, é necessário que essa parcela de incerteza seja tratada não como resistência, mas como uma oportunidade para qualificar o debate sobre metodologias visuais no ensino.

Ainda mais preocupante é o dado de que 10% dos professores não reconhecem qualquer contribuição das imagens para o processo de aprendizagem.

Esse resultado pode indicar tanto desconhecimento quanto ausência de experiências bem-sucedidas com esse tipo de recurso, o que reforça a necessidade de programas de capacitação específicos voltados à didática visual e à utilização de tecnologias educacionais. Como salienta Lima (2013), integrar imagens de forma intencional e didaticamente planejada não é uma escolha aleatória, mas uma exigência da educação contemporânea, voltada para a inclusão, a pluralidade e o protagonismo discente.

A percepção docente sobre a contribuição das imagens também se conecta a uma visão de escola como espaço de inovação e construção compartilhada de saberes. Quando os professores reconhecem o valor de recursos visuais, abrem espaço para práticas mais interativas, multimodais e contextualizadas. Essa valorização está alinhada às diretrizes curriculares nacionais, que apontam para a importância da integração de múltiplas linguagens como estratégia de ensino inclusiva e formativa.

Portanto, compreender a percepção dos docentes sobre o uso de imagens é essencial não apenas para avaliar o presente, mas também para planejar o futuro das práticas pedagógicas visuais. O fortalecimento de uma cultura educacional que valorize o uso consciente de imagens pode contribuir para tornar o ambiente escolar mais dinâmico, colaborativo e sensível às necessidades de aprendizagem dos estudantes. Promover esse movimento requer investimento institucional em formação continuada, espaços de troca de experiências e apoio pedagógico, de forma a garantir que as imagens sejam utilizadas de maneira crítica, criativa e pedagogicamente eficaz.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação realizada na Escola Estadual Leopoldo Neves, em Manaus (AM), permitiu compreender de maneira mais aprofundada como o uso de imagens tem sido incorporado às práticas pedagógicas no Ensino Fundamental Anos Finais e de que modo esse recurso visual contribui para o processo de ensino-aprendizagem. Os dados coletados por meio de questionários, entrevistas e observações revelaram que, embora haja uma valorização crescente das imagens por parte dos professores, sua utilização ainda ocorre de forma desigual e, em alguns casos, limitada.

Verificou-se que a maioria dos docentes reconhece a importância das imagens como facilitadoras da aprendizagem, especialmente quando se trata de conteúdos abstratos ou de difícil compreensão. A imagem, nesse contexto, não atua apenas como recurso ilustrativo, mas como um meio de mediação do conhecimento, capaz de despertar o interesse dos alunos, favorecer a compreensão de conceitos e promover uma aprendizagem mais significativa, como apontam Meyer (2015) e Bradham (2016).

Contudo, a pesquisa também evidenciou desafios importantes, como a falta de formação específica dos professores para o uso didático de imagens, a escassez de

recursos tecnológicos disponíveis nas escolas públicas e a ausência de uma cultura pedagógica consolidada que valorize a linguagem visual de forma sistemática. Ainda que 70% dos professores tenham afirmado que as imagens contribuem para a aprendizagem dos estudantes, há uma parcela que demonstra incerteza ou resistência quanto a essa prática, o que reforça a necessidade de investimento em formação continuada e no fortalecimento das competências docentes relacionadas ao letramento visual.

A análise também mostrou que o uso de imagens tende a ser mais efetivo quando associado a práticas pedagógicas interativas, como debates, trabalhos em grupo e projetos. Essa tendência vai ao encontro das propostas de Vygotsky (1978), ao enfatizar o papel da mediação simbólica na construção do conhecimento, e de Freire (2002), ao defender uma educação dialógica e crítica, que reconheça as múltiplas formas de linguagem como instrumentos de emancipação e desenvolvimento humano.

Outro ponto relevante identificado foi a importância da intencionalidade pedagógica no uso das imagens. O simples uso de elementos visuais, sem planejamento ou integração com os objetivos de aprendizagem, pode não surtir os efeitos desejados. Por isso, é essencial que os professores compreendam as imagens não apenas como acessórios, mas como elementos estruturantes do processo de ensino, que devem ser utilizados de forma contextualizada, crítica e alinhada às necessidades dos alunos.

Nesse sentido, a pesquisa aponta para a urgência de políticas públicas que promovam o acesso a recursos tecnológicos nas escolas, bem como programas de capacitação docente voltados à didática visual e ao uso de metodologias ativas. A escola contemporânea precisa estar preparada para dialogar com a cultura digital e visual em que seus estudantes estão imersos, de modo a tornar o ensino mais significativo, inclusivo e conectado à realidade dos jovens.

Por fim, este estudo reforça a ideia de que o uso pedagógico das imagens é uma prática potente e necessária, especialmente em um contexto educacional desafiador como o da rede pública. A imagem, quando bem utilizada, contribui para transformar a sala de aula em um espaço mais dinâmico, interativo e sensível às múltiplas formas de aprender. Além disso, os resultados obtidos podem servir de base para futuras pesquisas que explorem o papel das metodologias visuais em outras etapas da educação básica, em diferentes áreas do conhecimento e em contextos escolares diversos.

Conclui-se, portanto, que fortalecer o uso didático das imagens é investir em um modelo de ensino mais moderno, criativo e alinhado às exigências da sociedade contemporânea. O desafio posto aos educadores é o de integrar, de forma crítica e consciente, esse recurso às suas práticas, promovendo não apenas o aprendizado de conteúdos, mas também o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico e da capacidade de leitura de mundo dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

BORGES, V. S.; ALMEIDA, J. C. **Recursos visuais no ensino: estratégias para a construção do conhecimento**. São Paulo: Editora Universitária, 2018.

SILVA, R. F. **Educação visual no ensino fundamental: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Editora Acadêmica, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

PEREIRA, M. A. **Didática visual e suas aplicações no ensino básico**. Porto Alegre: Editora Escolar, 2019.

VYGOTSKY, L. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2014.

SILVA, J. R. **Desafios na Prática Docente: A Inclusão de Recursos Visuais**. Revista Brasileira de Educação, v. 20, n. 60, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

BRUNER, J. S. **The Culture of Education**. 1996.

MAYER, R. E. **“Learning and Instruction”**. Upper Saddle River: Pearson Education, 2009.

CLARK, R.; MAYER, R. E. **E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning**. 4. ed. Hoboken: Wiley, 2016.

MORENO, R.; MAYER, R. E. **“Interactive Multimodal Learning Environments”**. Educational Psychology Review, v. 19, n. 3, p. 309-326, 2007.

LIMA, A. S. **“A Importância das Imagens na Prática Pedagógica”**. Revista de Educação e Formação, v. 5, n. 2, 2013.

MEYER, A. **The Role of Visuals in Learning: An Exploration of Techniques**. Educational Psychology, 2015.

BRADHAM, E. G. **Visual Literacy in the Classroom**. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 2016.

LAUFER, R. **The Importance of Ongoing Teacher Training**. Educational Review, 2018.

LIMA, A. S. **“A Importância das Imagens na Prática Pedagógica”**. Revista de Educação e Formação, v. 5, n. 2, 2013.



# Mapeamento Sistemático sobre a Formação de Professores em Tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada para Uso Educacional

## *Systematic Mapping of Teacher Training in Virtual and Augmented Reality Technologies for Educational Use*

**Jonas Lima Cavalcante**

*Mestrando - Programa de Pós Graduação em Computação (PCOMP) - Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá. <http://lattes.cnpq.br/9960816469711847>.*

**Ana Cesarina de Oliveira Carneiro**

*Mestranda - Programa de Pós Graduação em Computação (PCOMP) - Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá. <http://lattes.cnpq.br/6649906513757828>.*

**Rubens Fernandes Nunes**

*Doutor em Ciência da Computação pelo MDCC da Universidade Federal do Ceará. Atualmente é professor da UFC no Campus Quixadá. <http://lattes.cnpq.br/1866537425954359>.*

**Luis Ilderlandio da Silva Oliveira**

*Mestre - Programa de Pós Graduação em Computação (PCOMP) - Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá. <http://lattes.cnpq.br/1617456292824724>.*

**Lucas Evangelista Lopes**

*Graduação em Computação - Universidade Estadual do Ceará, Campus Mombaça. <http://lattes.cnpq.br/6130865061093888>.*

**Resumo:** Este trabalho apresenta um Mapeamento Sistemático sobre a Formação de Professores no uso educacional de aplicações de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), com o objetivo geral de analisar e sintetizar as abordagens, práticas pedagógicas, desafios e contribuições presentes em cada formação. A pesquisa, realizada em seis bases de dados, identificou 3.275 estudos, dos quais 21 foram selecionados após o processo de triagem. Os resultados indicam que formações em RA são mais frequentes devido à sua acessibilidade, enquanto as de RV enfrentam desafios como custos elevados e complexidade técnica. A falta de habilidades dos professores reforça a necessidade de suporte técnico e capacitação contínua. Formações híbridas mostraram-se mais eficazes ao integrar teoria e prática. Com base na análise dos estudos selecionados, pode-se afirmar que os cursos de formação em RV/RA promovem uma formação adequada para os professores, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento de competências digitais e ao fortalecimento da autoconfiança no uso dessas tecnologias. No entanto, é importante ressaltar que a efetividade dessa formação ainda varia de acordo com a abordagem, a carga horária e o suporte oferecido, indicando a necessidade de ações contínuas de aprimoramento. Conclui-se que, apesar dos obstáculos, a formação de professores em RA e RV demonstra potencial relevante para promover inovações na educação, ressaltando a importância de políticas e práticas que considerem as particularidades do ambiente escolar para uma implementação mais eficaz.

**Palavras-chave:** mapeamento sistemático da literatura; realidade virtual e aumentada; formação de professores; educação.

**Abstract:** This paper presents a Systematic Review on Teacher Training in the educational use of Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) applications, with the overall objective

of analyzing and synthesizing the approaches, pedagogical practices, challenges, and contributions present in each training program. The research, conducted in six databases, identified 3,275 studies, of which 21 were selected after the screening process. The results indicate that AR training is more frequent due to its accessibility, while VR training faces challenges such as high costs and technical complexity. The lack of skills among teachers reinforces the need for technical support and ongoing training. Hybrid training proved to be more effective in integrating theory and practice. Based on the analysis of the selected studies, it can be said that VR/AR training courses provide adequate training for teachers, especially with regard to the development of digital skills and the strengthening of self-confidence in the use of these technologies. However, it is important to note that the effectiveness of this training still varies according to the approach, workload, and support offered, indicating the need for continuous improvement actions. It can be concluded that, despite the obstacles, teacher training in AR and VR shows significant potential for promoting innovation in education, highlighting the importance of policies and practices that consider the particularities of the school environment for more effective implementation.

**Keywords:** systematic literature mapping; virtual and augmented reality; teacher training; education.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as tecnologias de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) têm se difundido em diferentes áreas, especialmente na educação (Jumani *et al.*, 2022). Com o seu uso, elas têm a capacidade de transformar a escola em um ambiente imersivo, onde os alunos podem explorar conteúdos de maneira prática e visual, aprimorando a compreensão de conceitos considerados tradicionalmente complexos (Algerafi *et al.*, 2023). Logo, ao serem integradas ao contexto escolar, essas tecnologias possuem o potencial de transformar o ambiente de aprendizagem em uma experiência imersiva, permitindo que os alunos explorem os conteúdos de maneira prática e visual, destacam novamente Algerafi *et al.* (2023). Nesse cenário, reimaginar a sala de aula por meio de ferramentas de RV/RA, transformando-a em um espaço de aprendizagem ativa, colaborativa e envolvente, é uma nova possibilidade que vai além de uma aplicação instrumental dessas ferramentas (Orasi; Sameshima, 2020).

Muitos outros benefícios e vantagens são atribuídos ao uso de tais ferramentas de RV/RA. Cavalcante *et al.* (2024) destacam que a RA, por exemplo, oferece acessibilidade e interatividade ao conteúdo, como também proporciona mobilidade e flexibilidade, facilitando a exploração dinâmica por parte dos usuários. A RV, por sua vez, também apresenta vantagens significativas. De acordo com Vidotto *et al.* (2022) e Costa (2024), ela viabiliza experiências autênticas, ao permitir a interação com elementos tridimensionais inseridos em ambientes mais imersivos. Além disso, favorece a visualização em múltiplas escalas, desde estruturas microscópicas até representações do universo, e facilita a comunicação por meio de recursos visuais, sonoros e audiovisuais.

Contudo, conforme apontam estudos de Lasica *et al.* (2018) e Mystakidis, Fragkaki e Filipopoulos (2021), a integração eficaz de ambas as tecnologias no

currículo escolar depende, principalmente, da formação adequada de professores. Sem o devido preparo, os docentes tendem a enfrentar dificuldades para explorar todo o potencial pedagógico dessas ferramentas, recorrendo a usos limitados e, por vezes, inadequados, que não contemplam plenamente suas possibilidades de desenvolvimento e aplicação (Calabuig-Moreno *et al.*, 2020; Pereira; Coutinho, 2024). Essa necessidade de formação está diretamente relacionada à crescente demanda por inovação pedagógica, especialmente no contexto atual de expansão do acesso às tecnologias nas escolas (Rabello, 2022; Júnior *et al.*, 2022).

Ao mesmo tempo, este trabalho reitera a observação de Mena *et al.* (2023) quanto à abordagem dos programas de capacitação atuais, que constantemente se concentram apenas nos aspectos teóricos dessas tecnologias. Além dessa limitação, a ausência de uma infraestrutura adequada e o tempo reduzido dedicado à formação dos professores são fatores que comprometem a eficácia desses programas. Entre os principais desafios identificados estão os aspectos financeiros, a escassez de tempo e apoio institucional, o fraco alinhamento com o currículo escolar, limitações técnicas e a resistência de parte dos professores em adotar novas tecnologias (Reis *et al.*, 2024).

Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de um enfoque mais prático e de um suporte contínuo, para que os docentes possam integrar de forma efetiva as tecnologias de RV/RA em suas práticas pedagógicas. Assim, a realização de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) apresenta-se como uma estratégia para reunir e analisar estudos recentes sobre a formação de professores em RV/RA. Com essa abordagem, o presente trabalho tem como objetivo principal analisar e sintetizar as abordagens, práticas pedagógicas, desafios e contribuições presentes na formação de professores no uso de RV/RA na Educação Básica (EB). Para isso, busca-se identificar as áreas do currículo em que essas tecnologias têm sido aplicadas, as abordagens pedagógicas adotadas, as percepções dos professores sobre a formação recebida, as aplicações e plataformas utilizadas, os principais desafios enfrentados, bem como as modalidades de formação oferecidas.

Ao identificar práticas bem-sucedidas e obstáculos recorrentes, pretende-se fornecer subsídios para o desenvolvimento de programas de capacitação mais eficazes, alinhados às necessidades reais dos docentes e capazes de promover uma integração mais profunda e significativa dessas tecnologias no ambiente escolar. Adicionalmente, o MSL pode orientar futuras pesquisas e políticas educacionais, destacando áreas que necessitam de maior atenção e incentivando a adoção de práticas pedagógicas inovadoras que aproveitem todo o potencial das tecnologias no contexto educacional.

## METODOLOGIA

Esta seção descreve o processo metodológico adotado para o MSL realizado, seguindo as diretrizes apontadas por Petersen *et al.* (2015). A abordagem foi adaptada e estruturada em duas etapas: o Protocolo e a Condução.

## Protocolo da Pesquisa

Nesta etapa protocolar, foram definidas seis Questões de Pesquisa (QPs), conforme descrições enumeradas a seguir, na Figura 1:

**Figura 1 – Definição das Questões de Pesquisa.**



**Fonte: autoria própria, 2025.**

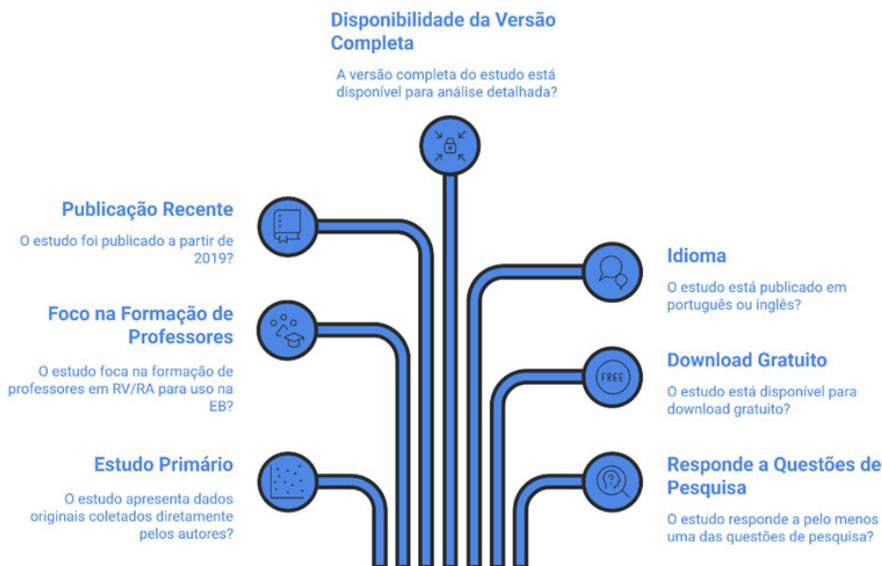
As QPs apresentadas relacionam-se com os objetivos inicialmente estabelecidos para este estudo. Após identificar os conceitos centrais da temática do estudo, foram também definidos os seguintes termos de busca, em português e inglês: “Realidade Virtual e Realidade Aumentada”, “Educação Básica” e “Formação de Professores”. Além disso, destaca-se a inclusão dos sinônimos e siglas, conforme a sintaxe de cada Base Eletrônica de Dados (BED). No Quadro 1, a seguir, é apresentado o foco temático, assim como a String de Busca/Search String, em Português e Inglês, respectivamente.

**Quadro 1 – Definição da String de Busca/Search.**

Foco Temático	String de Busca (Português)	Search String (English)
Formação docente em RV/RA na Educação Básica	("Realidade Virtual" OR "Realidade Aumentada" OR RV OR RA) AND ("Educação Básica" OR "Ensino Fundamental" OR "Ensino Médio") AND ("Formação de Professores" OR "Capacitação Docente")	("Virtual Reality" OR "Augmented Reality" OR VR OR AR) AND ("Basic Education" OR "Elementary School" OR "High School") AND "Teacher Training"

Fonte: autoria própria, 2025.

Para garantir uma abrangência adequada, foram utilizadas as seguintes seis BEDs: *CAPES*, *IEEE Xplore*, *Scopus*, *Science Direct*, *Springer* e *Web of Science*. A seleção dessas bases foi fundamentada em suas reputações na área tecnológica educacional e por oferecerem acesso a um significativo conjunto de estudos empíricos e de revisões de literatura, conforme apontado por Luz *et al.* (2021). Ademais, para finalizar esta etapa protocolar, a fim de identificar pesquisas relevantes e alinhadas à temática, à metodologia e aos objetivos deste estudo, os seguintes critérios de seleção foram estabelecidos. Assim, para ser selecionado, o estudo precisava se caracterizar como primário, abordar a formação de professores em RV/RA para uso na EB, ter sido publicado a partir de 2019, na versão completa, em português, espanhol ou inglês, estar disponível gratuitamente para download e responder a pelo menos uma das QPs. Estudos que falharam em algum dos critérios e estudos duplicados deveriam ser excluídos (figura 2).

**Figura 1 – Especificação dos Critérios de Aceitabilidade.**

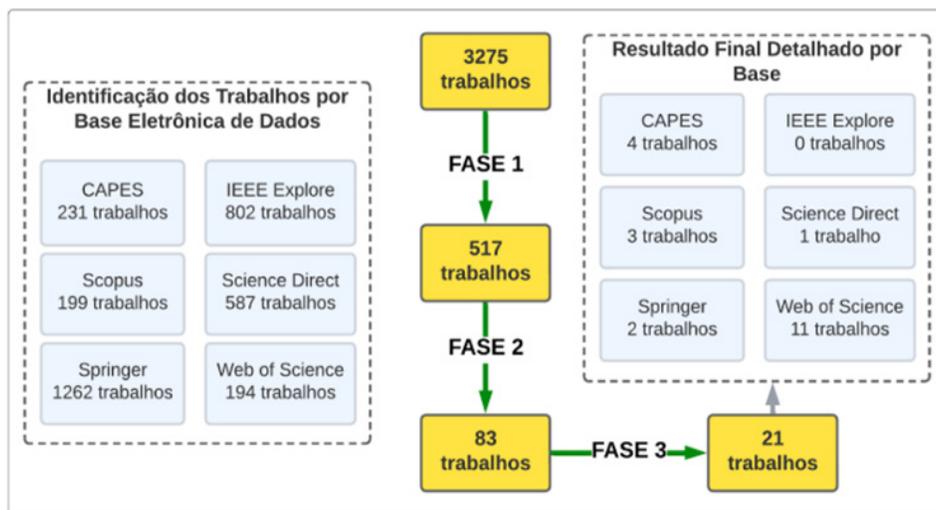
Fonte: autoria própria, 2025.

## Condução da Pesquisa

Esta segunda etapa da pesquisa foi conduzida inicialmente utilizando as Strings de busca nas BEDs. Conforme ilustrado na Figura 3, o processo de triagem e seleção dos estudos seguiu os critérios de inclusão, estruturados em três fases distintas. Inicialmente, na Fase 1, foram identificados 3.275 trabalhos por meio de buscas realizadas em seis bases eletrônicas de dados: CAPES (231), IEEE Explore (802), Scopus (199), Science Direct (587), Springer (1.262) e Web of Science (194).

Na Fase 2, procedeu-se à remoção de duplicatas e à leitura dos títulos e resumos, resultando na exclusão de estudos que não atendiam aos critérios de inclusão previamente definidos, o que reduziu o número de trabalhos para 517. Na Fase 3, os estudos restantes passaram por uma leitura completa e análise mais criteriosa, sendo considerados aspectos como a aderência ao tema, metodologia empregada e relevância para os objetivos da pesquisa. Ao final dessa etapa, 83 trabalhos foram selecionados, dos quais apenas 21 foram incluídos na análise final.

**Figura 3 – Processo de triagem dos trabalhos encontrados.**



Fonte: adaptado de Cavalcante *et al.* 2024.

Ainda na Figura 3, é possível observar a distribuição final dos estudos por base de dados evidencia uma maior concentração na base Web of Science (11 trabalhos), seguida por CAPES (4), Scopus (3), Springer (2) e Science Direct (1). Nenhum estudo da base IEEE Explore atendeu aos critérios estabelecidos nesta última fase. O Quadro 2, a seguir, apresenta a lista completa dos trabalhos selecionados, incluindo identificador (T01 a T21), autor(es), ano de publicação e título.

**Quadro 2 – Relação final dos trabalhos selecionados.**

ID	Autor(es)	Título
T01	Adu e Zondo (2024)	Enhancing teachers' digital skills in teaching of economics in South African secondary schools.
T02	Karlimah <i>et al.</i> (2023)	The Development of Teachers' Competences in Utilizing Augmented Reality-Based Media in Geometry Learning.
T03	Nissim e Weissblueth (2024).	Virtual reality as a vehicle to transform teachers' personal self-efficacy into professional self-efficacy.
T04	Boel <i>et al.</i> (2024)	Towards a Framework for a Nation-Wide Implementation of Augmented, Virtual and Mixed Reality in K-12 Technical and Vocational Education.
T05	Álvarez <i>et al.</i> (2024)	Virtual reality platform for teacher training on classroom climate management: evaluating user acceptance.
T06	Nikou <i>et al.</i> (2024)	Development and validation of the teachers' augmented reality competences (TARC) scale.
T07	Mintii <i>et al.</i> (2023)	Selection of pedagogical conditions for training STEM teachers to use augmented reality technologies in their work.
T08	Chen e Zou (2024)	Enhancing education quality: Exploring teachers' attitudes and intentions towards intelligent MR devices.
T09	Figeroa-Flores e Huffman (2020)	Integrating AR and VR in Teacher Education: What Pre-service Teachers Perceive.
T10	Bradley e Domingo (2020)	Training Special Education Teachers through Computer Simulations: Promoting Understanding of the Experiences of Students with Disabilities.
T11	Marques e Pombo (2019)	Teacher Readiness to Adopt Game-based Mobile Learning With Augmented Reality.
T12	Fraser <i>et al.</i> (2020)	Using a Mixed-Reality Environment to Train Special Educators Working With Students With Autism Spectrum Disorder to Implement Discrete Trial Teaching.
T13	Piñeiro, Coto e Pérez (2019)	Potencialidad didáctico-creativa de un álbum ilustrado enriquecido con recursos digitales y realidad aumentada.
T14	Chao <i>et al.</i> (2019)	Educational Use of Spherical Video-based Virtual Reality: A Preliminary Study from the Teacher Perspective.
T15	Ip, Li e Ma (2020)	Teacher Training Approach To Sustain Virtual Reality Enabled Learning In The Inclusive Education Setting For Children With Autism Spectrum Disorder.
T16	Delgado-Rodrigues <i>et al.</i> (2023)	Design, development and validation of an educational methodology using immersive augmented reality for STEAM education.
T17	Riskawati e Baharuddin (2023)	Augmented Reality (AR) Application Usage Training to Improve Teacher Digital Literacy at SMP Negeri 1 Jeneponto.
T18	Freese <i>et al.</i> (2023)	Measuring teachers' competencies for a purposeful use of augmented reality experiments in physics lessons.
T19	Marín-Marín <i>et al.</i> (2023)	Attitudes Towards the Development of Good Practices with Augmented Reality in Secondary Education Teachers in Spain.

ID	Autor(es)	Título
T20	Manna (2023)	Teachers as Augmented Reality Designers: A Study on Italian as a Foreign Language – Teacher Perceptions.
T21	Khilya (2023)	Basic Principles of Using Virtual and Augmented Reality Technologies in the Process of Teacher Training in Ukraine.

**Fonte: autoria própria, 2025.**

## RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os 21 trabalhos finais selecionados, que abrangem diversos temas sobre a integração de aplicações de RV/RA na formação de professores da EB. As seis subseções a seguir estão relacionadas às QPs formuladas, às quais cada trabalho está associado.

### Áreas de Aplicação

Para responder a QP1, foram identificados 10 trabalhos que mencionam as áreas curriculares nas quais a formação em RV/RA foi aplicada. A partir da análise desses trabalhos, observa-se uma predominância de formações voltadas para o ensino de Ciências, destacando-se como a área com o maior número de iniciativas.

O T01 descreve uma capacitação voltada ao desenvolvimento de habilidades digitais para professores de Economia. Já o T02 aborda uma formação voltada especificamente para o uso de RA no ensino de Geometria, dentro da disciplina de Matemática. O T03 amplia essa perspectiva, abordando a aplicação de RV/RA em diferentes disciplinas, como Ciências e Educação Artística, promovendo uma formação multidisciplinar. O T04, por sua vez, explora a formação voltada para professores de Ciências e Matemática. Os T05 e T06 destacam o potencial das tecnologias imersivas, especialmente na educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

O T10 mostra que essas tecnologias também têm beneficiado a formação de professores voltada à Educação Especial, ressaltando o uso de simulações em RV/RA para proporcionar uma perspectiva empática, ajudando os educadores a compreenderem os desafios enfrentados por estudantes com deficiência. Além disso, o T16 é direcionado a professores de Ciências, especificamente em Biologia e Geologia no ensino secundário. O T20 aborda a formação de professores da área de Línguas, focando no ensino de italiano como língua estrangeira em um contexto bilíngue (espanhol-italiano). Por fim, o T21 se refere à formação de professores da Educação Primária, com foco em práticas inclusivas que atendem a alunos com necessidades educacionais especiais.

### Abordagens Pedagógicas

Para responder a QP2, são apresentados 12 trabalhos que destacam as principais abordagens pedagógicas adotadas na formação em RV/RA. A Figura 4 ilustra as abordagens mais utilizadas nos trabalhos analisados.

**Figura 4 – Principais Abordagens adotadas nos trabalhos analisados.**

**Fonte: autoria própria, 2025.**

No T02, destaca-se o uso de atividades práticas com simulações interativas e discussões colaborativas, promovendo um ambiente de aprendizagem ativa no contexto da educação matemática com RA. De forma semelhante, o T04 adota a aprendizagem baseada em inquérito, permitindo que educadores explorem cenários virtuais e se engajem na investigação e resolução de problemas.

O T03 enfatiza a aprendizagem experiencial, incentivando a reflexão sobre o impacto da RV nas práticas pedagógicas, enquanto o T14 utiliza vídeos esféricos de 360° para guiar os professores na aplicação de RV. Em contextos de gestão de sala de aula, o T05 emprega simulações em RV para o desenvolvimento de competências práticas em ambientes virtuais. O T07 foca na aprendizagem baseada em projetos e na colaboração ativa, permitindo que educadores explorem RV/RA de maneira interativa.

Para a formação de professores que trabalham com alunos com deficiência, o T10 utiliza simulações computacionais para oferecer uma perspectiva empática sobre os desafios enfrentados por esses estudantes. A gamificação é introduzida no T11 com o uso do EduPARK, promovendo a exploração do aprendizado ao ar livre através da RA móvel. O T13 demonstra como álbuns ilustrados enriquecidos com RA podem engajar estudantes, integrando marcadores tridimensionais e sequências interativas.

No T18, a formação é mais prática, com professores aprendendo a criar e implementar modelos em RA usando o GeoGebra. O T20 adota abordagens de pesquisa-ação, incentivando a colaboração entre os participantes na concepção

e implementação de atividades com RA, focando em metodologias centradas no aluno. Por fim, o T21 agrega projetos educativos e práticas de experimentação em ambientes virtuais.

## **Contribuições da Formação**

Em resposta à QP3, foram identificados nove estudos que ressaltam as principais contribuições das formações em RV/RA, segundo as percepções dos docentes. Os dados sugerem impactos positivos tanto no desenvolvimento profissional dos professores quanto na qualidade das práticas pedagógicas. O T02 indica que 96% dos professores relataram experiências positivas com a formação em RA voltada ao ensino de Geometria, apontando para uma mudança favorável nas atitudes em relação ao uso da tecnologia em sala de aula. Essa percepção é reforçada no T03, que evidencia como a formação fortaleceu a autoeficácia docente em diferentes disciplinas, promovendo maior segurança na adoção de novas abordagens.

De maneira complementar, o T04 destaca que a capacitação contribuiu para o aumento da confiança dos professores na integração de tecnologias digitais, especialmente nas áreas de Ciências e Matemática, onde metodologias interativas são consideradas essenciais para engajar os estudantes e melhorar a retenção dos conteúdos. No T18, os participantes relataram que a formação em RA não apenas ampliou suas competências digitais, mas também tornou suas aulas mais dinâmicas e atraentes, com destaque para a disciplina de Física.

O T06 e o T19 demonstram que os docentes passaram a se sentir mais preparados para criar e gerenciar recursos baseados em RA, reconhecendo seu potencial para aumentar a motivação e o envolvimento dos alunos. O T20 reforça esse cenário ao mostrar que a RA favorece a retenção de conteúdos complexos e a criação de abordagens mais lúdicas no ensino de línguas, além de incentivar o uso pedagógico de dispositivos móveis. Já o T21 aponta para um aumento no interesse dos estudantes e na persistência no processo de aprendizagem, bem como na melhoria de habilidades de pensamento visual e de atitudes mais positivas em relação às tecnologias educacionais.

## **Aplicações e Plataformas**

No contexto da análise sobre a QP4, são apresentados 12 trabalhos que destacam as principais aplicações e plataformas utilizadas nas formações, conforme ilustrado pela figura 5.

**Figura 5 – Aplicações e plataformas utilizadas nas formações.**

Nome da Tecnologia	Descrição	Tipo de Tecnologia
 ARBIM-GEO	Integração para ensino de geometria	RA
COS COSPACES	Cenários imersivos para criatividade	RV
 GOOGLE EXPEDITIONS	Experiências imersivas em dispositivos móveis	RA
 iPADS / GOOGLE CARDBOARD	Acessibilidade e exploração prática	RA e RV
 TEACHLIVE™	Ambiente simulado para ensino	RV
 EDVENTURE® VR	Recursos interativos baseados em vídeos	RV
 UNITY	Plataforma de desenvolvimento para experiências	RA e RV
 VUFORIA	SDK especializado em realidade aumentada	RA
 ARKIT	Plataforma da Apple para experiências de RA	RA
 NEARPOD	Integra conteúdo digital em espaços físicos	RA
 CELLULAR®	Solução de RA com dados de geolocalização	RA
 SEISMIAR	Plataforma de RA para dados sísmicos	RA

**Fonte: autoria própria, 2025.**

No T02, foram utilizadas as aplicações ARBIM-GEO e Student Worksheet, integradas ao módulo de formação para proporcionar experiências práticas no uso da RA no ensino de Geometria. Já o T04 explora o CoSpaces, que permite a criação de cenários imersivos e interativos, estimulando a criatividade, a colaboração e o engajamento dos alunos. O T09 destaca o uso de Google Expeditions, iPads e Google Cardboard, refletindo uma preocupação com a acessibilidade.

O T12, por sua vez, apresenta a plataforma TeachLive™, que simula ambientes de ensino. Essa abordagem permite que os professores pratiquem estratégias pedagógicas com avatares em um contexto seguro e controlado, o que é fundamental para o aprimoramento das habilidades docentes. A plataforma EduVenture® VR (EVVR), utilizada no T14, permite a criação de recursos educacionais baseados em vídeos esféricos de 360°, oferecendo experiências visuais imersivas. O T07 menciona o uso combinado de Unity e Vuforia, tecnologias que ampliam as possibilidades de experiências imersivas em dispositivos móveis e em sala de aula, oferecendo interações personalizadas de acordo com as necessidades dos alunos.

O T15 analisa o Oculus Rift, um headset de RV, em conjunto com módulos de aprendizado específicos, aprimorando funções executivas e habilidades sociais dos estudantes. O T16 apresenta quatro aplicações de RA voltadas ao ensino de Biologia e Geologia: CelluAR®, SeismicAR®, LandscapAR e Divisão Mitótica 3D. No T17, destacam-se os aplicativos de RA Assembler Edu e Portal Rumah Belajar, disponibilizados pelo Ministério da Educação e Cultura da Indonésia. O T18 utiliza o GeoGebra, software que permite a criação de modelos dinâmicos em 3D visualizáveis em RA, contribuindo para o ensino de Física e Matemática. O T20 adota o Metaverse Studio, uma ferramenta que permite a criação de conteúdos em RA sem necessidade de programação, favorecendo a autonomia dos professores. Por fim, o T21 utiliza o AltspaceVR, uma plataforma de RV que possibilita interações sociais e simulações em ambientes virtuais voltados para a formação educacional.

## Desafios e Limitações

Em resposta à QP5, apresentam-se 17 estudos que destacam os principais desafios enfrentados na integração de RV/RA na educação. As dificuldades vão desde a carência de habilidades digitais dos professores até os altos custos envolvidos e a complexidade na adaptação de conteúdo para alunos com necessidades específicas. A seguir, sintetizam-se os principais pontos abordados em cada estudo analisado.

O T01 aborda a ausência de competências digitais básicas entre os docentes, comprometendo o uso eficiente das tecnologias em sala de aula. Realizado em quatro escolas de KwaZulu-Natal, o estudo também aponta que limitações metodológicas, como o número reduzido de participantes e a ausência de dados sob a perspectiva dos alunos, podem restringir a compreensão do impacto das competências digitais dos docentes sobre o desempenho acadêmico dos estudantes. O estudo ainda menciona um possível viés de desejabilidade social nas pesquisas, com professores evitando relatar dificuldades para impressionar os pesquisadores.

No T02, 73% dos professores relataram desconhecimento prévio sobre mídias baseadas em RA e 91% nunca havia utilizado tais tecnologias, indicando a necessidade de formações iniciais robustas para viabilizar o uso pedagógico da RA. Já os estudos T03, T04, T05, T08 e T09 destacam o elevado custo de aquisição de equipamentos de RV/RA como uma barreira significativa, especialmente em instituições com recursos limitados. Esses trabalhos também apontam problemas técnicos recorrentes e a ausência de formação continuada, que limitam a adoção eficaz das tecnologias.

Nos estudos T06 e T07, ressalta-se a resistência de parte do corpo docente à adoção de novas tecnologias, o que agrava a escassez de tempo disponível para capacitação e dificulta a adaptação dos currículos. Em contextos voltados à inclusão, os estudos T10 e T15 identificam desafios na adaptação de conteúdos de RV/RA para alunos com TEA ou com outras necessidades educacionais específicas, uma vez que suas características individuais interferem diretamente na eficácia das abordagens adotadas.

O T16 destaca a ausência de formação especializada em tecnologias imersivas como fator limitante para sua integração no ensino. O T17 aponta para a baixa conectividade à internet nas escolas e a limitada familiarização digital dos docentes antes das formações. Quanto às dificuldades técnicas, o T18 explora a falta de equipamentos adequados nas escolas e o uso de dispositivos móveis desatualizados por parte dos alunos. O T19 relaciona o uso de tecnologias avançadas a desafios como a necessidade de dispositivos apropriados e o alto custo de implementação.

No T20, os desafios técnicos incluem problemas de infraestrutura, falta de conexão estável à internet, carência de materiais de ensino em espanhol e ausência de suporte técnico contínuo. Por fim, o T21 reforça esses pontos ao destacar a inadequação dos equipamentos (como laptops incompatíveis com software de RV), a instabilidade das conexões, os custos elevados dos dispositivos e a escassez de conteúdos educacionais adaptados à realidade local.

## Modalidade de Formação

A análise da QP6 aborda as modalidades adotadas nas formações de professores no uso de RV/RA. Os estudos consideram as modalidades presencial, virtual e híbrida, escolhidas conforme o contexto institucional. No T02, a formação prática foi realizada presencialmente na escola SD Negeri Leuwianyar, proporcionando uma experiência imersiva e contextualizada. O T03 adotou uma abordagem híbrida, combinando encontros presenciais e sessões on-line, estratégia que demonstrou ampliar a eficácia do processo formativo. O T04 apresentou flexibilidade entre os formatos presencial, virtual e híbrido, essencial em períodos de restrições sanitárias.

Nos estudos T05 e T06, teoria e prática foram integradas em um modelo híbrido, intercalando entre atividades presenciais e virtuais, abordagem reconhecida como eficaz também no T07. O T08, realizado em ambiente totalmente virtual, utilizou ferramentas on-line para coletar dados sobre dispositivos de Realidade Mista (RM). O T09 adotou um formato híbrido, combinando atividades práticas e on-line. Já no T11, o treinamento ocorreu de forma presencial e ao ar livre, com aplicação direta das tecnologias em contextos reais de ensino. O T12 introduziu o laboratório TeachLive™, baseado em RM, para a prática simulada de metodologias educacionais.

No T14, a formação docente foi conduzida por meio do uso de vídeos esféricos de RV na Universidade Chinesa de Hong Kong. O T15 promoveu sessões

práticas presenciais com supervisão no uso de dispositivos de RV. A formação do T17 também acontece de forma presencial, com atividades práticas realizadas diretamente nas escolas participantes. O T18 combinou oficinas presenciais com módulos de autoestudo on-line, caracterizando uma abordagem híbrida. No T20, devido à pandemia, a formação foi realizada de forma completamente virtual, com encontros on-line e envio de tutoriais aos professores. Por fim, o T21 utilizou ambientes de RV aliados a sessões on-line, permitindo experiências interativas que exemplificam o uso prático da tecnologia no processo educativo.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa indicam um cenário promissor para o uso de RV/RA na formação docente, em diferentes contextos educacionais. As abordagens pedagógicas, as aplicações e plataformas utilizadas, bem como as modalidades da formação e os desafios enfrentados, revelam tanto as potencialidades quanto às limitações dessa integração tecnológica. Os dados mostram que tais tecnologias podem transformar significativamente a prática pedagógica, ao promover experiências de aprendizagem mais imersivas, interativas e colaborativas.

Com o intuito de assegurar a originalidade deste estudo, foi realizada uma busca sistemática por revisões secundárias que tratassem da formação docente em RV/RA. Essa busca permitiu identificar quatro trabalhos relevantes: (1) Mena *et al.* (2023) focaram em analisar indicadores bibliométricos, confiabilidade e validade, bem como componentes específicos da RA; (2) Reis *et al.* (2024) investigaram estratégias de capacitação docente para o uso de tecnologias imersivas, como o Metaverso, destacando os desafios enfrentados e os impactos da formação na autoconfiança dos professores e no engajamento dos estudantes; (3) Wang e Li (2024) analisaram o uso de Realidade Estendida (RE) na formação de professores, abordando objetivos de treinamento, características metodológicas e formas de avaliação, além de discutir os desafios e a importância de um planejamento estruturado; (4) Bermejo *et al.* (2023) realizaram uma categorização da literatura com base na área de conhecimento, no nível de ensino, no país, na experiência de uso por professores e alunos, e nos métodos de coleta de dados, mas com foco específico no ensino superior, o que o diferencia deste estudo.

Embora esses trabalhos ofereçam importantes contribuições, ainda persistem lacunas significativas. Em especial, nenhuma das quatro revisões identificadas realizou uma análise integrativa que contemplasse simultaneamente todas as variáveis consideradas neste trabalho --- áreas de aplicação, abordagens pedagógicas, percepções docentes, plataformas utilizadas, desafios enfrentados e modalidades da formação. Assim, este trabalho contribui com uma visão mais abrangente sobre o tema, consolidando descobertas e identificando padrões recorrentes na literatura recente.

Nesta perspectiva, pode-se observar que a RA foi mais frequentemente abordada nos programas de formação, em comparação com a RV. Essa

predominância reflete a maior acessibilidade e versatilidade da RA, especialmente em áreas como Matemática, Ciências e até mesmo na Educação Especial, nas quais a RA facilita a criação de experiências visuais e interativas que favorecem o engajamento dos alunos. Em contrapartida, a RV apresenta maiores barreiras de adoção, devido ao custo elevado e à complexidade técnica dos equipamentos necessários.

Entre os desafios comuns identificados nas formações, a falta de habilidades digitais básicas dos professores foi um ponto recorrente, o que reforça a necessidade de maior suporte técnico e contínua capacitação. As modalidades da formação — presencial, híbrida ou virtual — também mostraram impacto direto na eficácia da implementação. Formações híbridas, como as relatadas nos estudos T03 e T05, mostraram-se particularmente eficazes ao combinar teoria e prática, proporcionando uma experiência de aprendizado mais completa. Já formações exclusivamente virtuais, como a do T20 que foi adaptada devido às restrições da pandemia, expuseram os desafios decorrentes de problemas de infraestrutura e conectividade, embora demonstrando a flexibilidade necessária.

Relacionando as QPs, observa-se que a QP1 e a QP2 estão intrinsecamente ligadas à QP6, uma vez que a abordagem pedagógica e a área de aplicação escolhidas influenciam diretamente a modalidade mais adequada para a formação. Por exemplo, abordagens como a aprendizagem baseada em projetos ou simulações práticas exigem modalidades que permitam experiências presenciais, o que pode limitar a eficácia de formações exclusivamente remotas. Dessa forma, uma análise integrativa das QPs revela que a modalidade de formação não deve ser apenas uma questão logística, mas também uma decisão estratégica para potencializar os resultados obtidos com as diferentes tecnologias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As formações de professores em RV/RA demonstraram um potencial significativo para transformar práticas pedagógicas, oferecendo aos alunos da EB experiências de aprendizagem mais envolventes e interativas. Conforme analisado ao longo desta pesquisa, a RA se destaca por sua acessibilidade e versatilidade, permitindo um uso mais amplo em contextos educacionais diversos. A RV, embora também promissora, enfrenta limitações relevantes associadas aos altos custos e à complexidade dos equipamentos, dificultando sua adoção em escolas com recursos limitados.

Ainda assim, ambas as tecnologias se mostram eficazes para engajar e motivar os estudantes, promovendo ambientes de aprendizagem inovadores e dinâmicos. Para que esse potencial seja plenamente aproveitado, é fundamental superar desafios recorrentes, como a falta de habilidades digitais entre os docentes e a necessidade de infraestrutura adequada nas instituições. Nesse sentido, é essencial investir em capacitações contínuas que contemplem não apenas o domínio técnico das ferramentas, mas também suas aplicações pedagógicas. A

carência de abordagens mais pedagógicas do uso de RV/RA na EB ainda é bem perceptível nas práticas formativas analisadas. Com base na análise dos estudos selecionados, pode-se afirmar que os cursos de formação em RV/RA promovem uma formação adequada para os professores, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento de competências digitais e ao fortalecimento da autoconfiança no uso dessas tecnologias. No entanto, a efetividade dessa formação ainda varia de acordo com a abordagem, carga horária e suporte oferecido, reforçando a necessidade de ações contínuas de aprimoramento.

Como perspectivas para trabalhos futuros, propõe-se investigar estratégias de democratização do acesso à RV no ambiente escolar, sobretudo em contextos com menor infraestrutura. Também se destaca a importância de dar continuidade às formações em RA, dada sua maior viabilidade de implementação e potencial de aplicação em diferentes áreas do currículo. Ademais, recomenda-se uma avaliação mais cuidadosa da eficácia das diferentes modalidades adotadas nas formações, uma vez que cada abordagem influencia diretamente tanto a implementação das tecnologias quanto os resultados de aprendizagem. Por fim, ressalta-se a importância de políticas educacionais que promovam o uso inclusivo de RA e de RV, contribuindo para a construção de ambientes educacionais mais conectados com a realidade dos estudantes e as demandas digitais.

## REFERÊNCIAS

- ADU, E. O; ZONDO, S. S. **Enhancing teachers' digital skills in teaching of economics in south African secondary schools**. *International Journal of Educational Research Open*, v. 6, p. 100310, 2024.
- ALGERAFI, M. A; ZHOU, Y; OUBIBI, M; WIJAYA, T. T. **Unlocking the potential: A comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education**. *Electronics*, v. 12, n. 18, p. 3953, 2023.
- ÁLVAREZ, I. M; MANERO, B; ROMERO-HERNÁNDEZ, A; CÁRDENAS, M; MASÓ, I. **Virtual reality platform for teacher training on classroom climate management: evaluating user acceptance**. *Virtual Reality*, v. 28, n. 2, p. 78, 2024.
- BERMEJO, B; JUIZ, C; CORTES, D; OSKAM, J; MOILANEN, T; LOIJAS, J; DUNLEA, D. **AR/VR teaching-learning experiences in higher education institutions (HEI): A systematic literature review**. In: *Informatics*. MDPI, 2023. p. 45.
- BOEL, C; DEKEYSER, K; LEMAL, M; ROTSAERT, T; VALCKE, M; SCHELLENS, T; STRUYF, D. **Towards a framework for a nation-wide implementation of augmented, virtual and mixed reality in K-12 technical and vocational education**. *TechTrends*, v. 68, n. 2, p. 295-306, 2024.
- BRADLEY, E. G; DOMINGO, J. **Training special education teachers through computer simulations: Promoting understanding of the experiences of**

**students with disabilities.** Journal of Technology in Behavioral Science, v. 5, n. 4, p. 308-317, 2020.

CALABUIG-MORENO, F; GONZÁLEZ-SERRANO, M. H; FOMBONA, J; GARCÍA-TASCÓN, M. **The emergence of technology in physical education: A general bibliometric analysis with a focus on virtual and augmented reality.** Sustainability, v. 12, n. 7, p. 2728, 2020.

CAVALCANTE, J. L; NUNES, R. F; GONÇALVES, E. J. T; LOPES, L. E. **Explorando benefícios, desafios e estratégias na aplicação de realidade aumentada na educação básica: uma revisão terciária.** Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 22, n. 1, p. 442-453, 2024.

CHAO, G. C. N; Ching-Sing, C. H. A. I; LUK, E. T. H. **Educational Use of Spherical Video-based Virtual Reality: A Preliminary Study from the Teacher Perspective.** In: International Conference on Computers in Education. 2019.

CHEN, Y; ZOU, Y. **Enhancing education quality: Exploring teachers' attitudes and intentions towards intelligent MR devices.** European Journal of Education, v. 59, n. 4, p. e12692, 2024.

COSTA, D. S. **Realidade virtual e realidade aumentada aplicada ao ensino de História no ensino médio da escola pública: possibilidades e limitações.** Universidade Federal de Sergipe (UFS), Pós-Graduação Profissional em Ensino de História, 2024.

DELGADO-RODRÍGUEZ, Santiago; DOMÍNGUEZ, S. C; GARCIA-FANDINO, R. **Design, development and validation of an educational methodology using immersive augmented reality for STEAM education.** Journal of New Approaches in Educational Research, v. 12, n. 1, p. 19-39, 2023.

FIGUEROA-FLORES, J. F; HUFFMAN, L. **Integrating AR and VR in teacher education: What pre-service teachers perceive.** Frontiers in Education Technology, v. 3, n. 4, p. 5, 2020.

FRASER, D. W; MARDER, T. J; BETTENCOURT, L. U; MYERS, L. A; KALYMON, K. M; HARRELL, R. M. **Using a mixed-reality environment to train special educators working with students with autism spectrum disorder to implement discrete trial teaching.** Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, v. 35, n. 1, p. 3-14, 2020.

FREESE, M; TEICHREW, A; WINKELMANN, J; ERB, R; ULLRICH, M; TREMMEL, M. **Measuring teachers' competencies for a purposeful use of augmented reality experiments in physics lessons.** In: Frontiers in education. Frontiers Media SA, 2023. p. 1180266.

IP, H; LI, C; MA, P. K. **A Teacher Training Approach to Sustain Virtual Reality Enabled Learning in the Inclusive Education Setting for Children with Autism Spectrum Disorder.** In: INTED2020 Proceedings. IATED, 2020. p. 582-588.

JUMANI, A. K; SIDDIQUE, W. A; LAGHARI, A. A; ABRO, A; KHAN, A. A. **Virtual reality and augmented reality for education.** In: Multimedia computing systems and virtual reality. CRC Press, 2022. p. 189-210.

JÚNIOR, R. E. F. R; SIEDLER, M. S; CARDOSO, R. C. **Orbit AR: Olhando para o cosmos através da Realidade Aumentada.** In: Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia). SBC, 2022. p. 61-64.

KARLIMAH, K; NURYADIN, A; SUSILAWATI, L; HARTANTO, B; LIDINILLAH, D. A. M; MUHARRAM, M. R. W; PUTRI, I. R. **The Development of Teachers' Competences in Utilizing Augmented Reality-Based Media in Geometry Learning.** ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat, v. 6, n. 4, p. 4555-4563, 2023.

KHILYA, A. **Basic Principles of Using Virtual and Augmented Reality Technologies in the Process of Teacher Training in Ukraine.** In: ENVIRONMENT. TECHNOLOGY. RESOURCES. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. 2023. p. 141-144.

LASICA, I. E; MELETIOU-MAVROTHERIS, M; KATZIS, K; DIMOPOULOS, C; MAVROTHERIS, E. **Designing a teacher training program on the integration of augmented and mixed reality technologies within the educational process.** In: INTED2018 Proceedings. IATED, 2018. p. 8943-8953.

LUZ, J. W. P; REHFELDT, M. J. H; SCHORR, M. C. **Revisão Sistemática da Literatura sobre o uso de Learning Analytics no ensino de programação.** Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 19, n. 2, p. 203-212, 2021.

MANNA, M. **Teachers as augmented reality designers: a study on Italian as a foreign language—teacher perceptions.** International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL), v. 15, n. 2, p. 1-16, 2023.

MARÍN-MARÍN, J. A; LÓPEZ-BELMONTE, J; POZO-SÁNCHEZ, S; MORENO-GUERRERO, A. J. **Attitudes towards the development of good practices with augmented reality in secondary education teachers in Spain.** Technology, Knowledge and Learning, v. 28, n. 4, p. 1443-1459, 2023.

MARQUES, M. M; POMBO, L. **Teacher readiness to adopt game-based mobile learning with augmented reality.** IxD&A, v. 43, p. 68-85, 2019.

MENA, J; ESTRADA-MOLINA, O; PÉREZ-CALVO, E. **Teachers' professional training through augmented reality: A literature review.** Education Sciences, v. 13, n. 5, p. 517, 2023.

MINTII, M. M; SHARMANOVA, N. M; MANKUTA, A. O; PALCHEVSKA, O. S; SEMERIKOV, S. O. **Selection of pedagogical conditions for training STEM teachers to use augmented reality technologies in their work.** In: Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2023. p. 012022.

MYSTAKIDIS, S; FRAGKAKI, M; FILIPPOUSIS, G. **Ready teacher one: Virtual and augmented reality online professional development for K-12 school teachers.** Computers, v. 10, n. 10, p. 134, 2021.

NIKOU, S. A; PERIFANOU, M; ECONOMIDES, A. A. **Development and validation of the teachers' augmented reality competences (TARC) scale.** Journal of Computers in Education, v. 11, n. 4, p. 1041-1060, 2024.

NISSIM, Y; WEISSBLUETH, E. **Virtual reality as a vehicle to transform teachers' personal self-efficacy into professional self-efficacy.** Cogent Education, v. 11, n. 1, p. 2372155, 2024.

ORASI, T; SAMESHIMA, P. **Virtual reality as a vehicle for reimagining creative literacies, research and pedagogical space.** Journal of Higher Education Theory and Practice, v. 22, n. 1, p. 161-174, 2022.

PEREIRA, M. M; COUTINHO, D. J. G. **Tecnologias digitais de informação e comunicação: Diversidade e aplicabilidade na educação.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 7, p. 1404-1414, 2024.

REIS, I. W; PERUCHINI, M; ULBRICHT, V. R; TEIXEIRA, J. M. **The Dilemma of Teacher Training for the Use of the Metaverse and Other Immersive Technologies in Teaching and Learning Processes: An Integrative Review.** In: International Conference on New Media Pedagogy. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 105-123.

PETERSEN, K; VAKKALANKA, S; KUZNIARZ, L. **Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update.** Information and software technology, v. 64, p. 1-18, 2015.

PIÑEIRO, M. R. N; COTO, I. F; PÉREZ, M. E. D. M. **Potencialidad didáctico-creativa de un álbum ilustrado enriquecido con recursos digitales y realidad aumentada.** Edmetec, v. 8, n. 2, p. 108-128, 2019.

RABELLO, C. **Aprendizagem de línguas mediada por tecnologias e formação de professores: recursos digitais na aprendizagem on-line para além da pandemia.** Ilha do Desterro, v. 74, n. 3, p. 67-90, 2021.

RISKAWATI, R; BAHARUDDIN, H. **Augmented Reality (AR) Application Usage Training to Improve Teacher Digital Literacy at SMP Negeri 1 Jeneponto.** Jurnal IPMAS, v. 3, n. 1, p. 1-8, 2023.

VIDOTTO, K. N. S; ROCHA, L. S; KRASSMANN, A. L; TAROUÇO, L. M. R. **Plataformas web de realidade virtual: possibilidades para a Educação.** RENOTE: Novas Tecnologias na Educação. Vol. 20, n. 1 (2022), p. 338-347, 2022.

WANG, Q; LI, Y. **How virtual reality, augmented reality and mixed reality facilitate teacher education: A systematic review.** Journal of Computer Assisted Learning, v. 40, n. 3, p. 1276-1294, 2024.



## Adaptando-se ao Digital: Inovações no Ensino de Física Durante a Pandemia

### *Adapting to the Digital: Innovations in Physics Teaching During the Pandemic*

**Anderson Gomes da Silva**

**Resumo:** O estudo apresenta a experiência no ensino de Física durante a pandemia de COVID-19, destacando os desafios enfrentados em duas escolas públicas de Parnamirim/RN, marcadas por vulnerabilidades socioeconômicas. A suspensão das aulas presenciais e a baixa participação dos alunos nas atividades remotas evidenciaram limitações de acesso e dificuldades na aplicação de referenciais teóricos como a Teoria Socioconstrutivista de Vygotsky e a Aprendizagem Significativa de Ausubel, especialmente pela ausência de interações presenciais e pela fragilidade dos conhecimentos prévios. Para superar tais obstáculos, o professor adotou estratégias inovadoras, criando um canal no YouTube e grupos online para disponibilizar videoaulas e materiais, o que ampliou o engajamento discente e contribuiu para melhores resultados acadêmicos. A experiência reforça o papel potencial das tecnologias digitais no ensino, sobretudo em contextos desfavorecidos, ao mesmo tempo em que evidencia a falta de apoio governamental aos educadores durante a crise sanitária.

**Palavras-chave:** ensino híbrido; tecnologias educacionais; engajamento estudantil.

**Abstract:** This study presents an account of the experience of teaching Physics during the COVID-19 pandemic, highlighting the challenges faced in two public schools in Parnamirim, RN, characterized by socioeconomic vulnerabilities. The suspension of in-person classes and the low student participation in remote activities exposed limitations in access and difficulties in applying theoretical frameworks such as Vygotsky's Socioconstructivist Theory and Ausubel's Meaningful Learning Theory, particularly due to the absence of face-to-face interactions and the fragility of students' prior knowledge. To overcome these obstacles, the teacher adopted innovative strategies, including the creation of a YouTube channel and online groups to share video lessons and learning materials. These initiatives increased student engagement and contributed to improved academic outcomes. This experience underscores the potential role of digital technologies in education, especially in underprivileged contexts, while also revealing the lack of governmental support for educators during the health crisis.

**Keywords:** hybrid teaching; educational technologies; student engagement.

## INTRODUÇÃO

No contexto educacional marcado pela pandemia do COVID-19, este estudo surge como um relato vivo das dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem, especialmente na disciplina de Física. Entre fevereiro de 2019 e dezembro de 2022, o professor Anderson, vinculado ao quadro efetivo do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, ministrou essa disciplina, dividindo sua carga horária de 30 horas semanais em duas escolas da rede na cidade de Parnamirim/RN: Escola Estadual Professor Eliah Maia do Rêgo (EEPEMR), localizada no Bairro

Boa Esperança, e Escola Estadual Professor Antônio Basílio Filho (EEPABF), localizada no bairro Cohabinal, caracterizadas por desafios socioeconômicos.

Os acontecimentos revelam não apenas os desafios trazidos pela interrupção das aulas presenciais, que durou de março de 2020 a setembro de 2021, mas também a resiliência e a inventividade necessárias para se adaptar a esse novo cenário. Durante esse período, as escolas implementaram estratégias de ensino remoto, oferecendo atividades virtuais semanais aos alunos. Na disciplina de Física, o material, elaborado pelo professor, seguia o conteúdo de livros didáticos da coleção “Conexões com a Física”, de Martini *et al.* (2016). Entretanto, a difícil realidade socioeconômica da comunidade se refletiu na baixa participação dos alunos nessas atividades, evidenciando a necessidade de abordagens mais acessíveis e atrativas.

A motivação para este texto reside na busca por compreender como a tecnologia pode ser uma aliada eficaz no processo educativo, especialmente em ambientes desfavorecidos. O professor não apenas enfrentou os desafios impostos pela escassez de recursos e pela falta de envolvimento dos alunos, mas também identificou oportunidades inovadoras. Ao criar um canal no YouTube para disponibilizar videoaulas explicativas e grupos online para compartilhamento de materiais, ele observou um aumento significativo no desempenho dos estudantes, oferecendo flexibilidade e acessibilidade.

Os objetivos deste relato estão centrados em analisar as práticas adotadas durante o período pandêmico, destacando como a incorporação de recursos tecnológicos pode influenciar positivamente o ensino de Física. A avaliação foi baseada não apenas no desempenho acadêmico dos alunos, mas também na pontualidade na entrega das atividades, buscando compreender a eficácia e a receptividade dessas inovações pedagógicas.

Portanto, este texto registra não apenas os desafios enfrentados pelo educador, mas também sua capacidade de se ajustar, inovar e, principalmente, inspirar mudanças positivas no processo educativo em um contexto pandêmico desafiador.

## DISCUSSÃO DA EXPERIÊNCIA

No período da pandemia, a experiência docente do professor Anderson enfrentou desafios significativos. Apesar de estarem localizadas em áreas centrais da cidade, a EEPEMR e a EEPABF lidam com complexidades socioeconômicas devido à origem de seus alunos em bairros periféricos, caracterizados pela violência e pela falta de oportunidades sociais. Entre março de 2020 e setembro de 2021, a pandemia de COVID-19 interrompeu as aulas presenciais.

Durante esse período desafiador, as atividades educativas foram conduzidas e monitoradas por meio do portal Sigeduc. Esse ambiente virtual possibilitou o registro de frequência, lançamento de diários de classe, condução de aulas remotas e atribuição de notas. Contudo, a realidade econômica precária dos alunos se manifestou na baixa participação nas atividades semanais, destacando a necessidade de uma abordagem mais inovadora.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A base teórica que sustenta a análise dessa experiência incorpora os desafios enfrentados ao implementar os conceitos da Teoria Socioconstrutivista de Aprendizagem de Vygotsky. Essa teoria destaca a relevância do ambiente social e cultural na formação do conhecimento, enfatizando a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) como o espaço entre as habilidades que um indivíduo pode realizar de forma independente e aquelas que requerem assistência de outra pessoa (Vygotsky, 2010). Esse conceito ilustra uma estratégia específica de ensino: ao oferecer suporte dentro da ZDP, possibilita-se ao aluno realizar tarefas de maneira autônoma que anteriormente demandavam ajuda (Campos *et al.*, 2020).

Durante o período de distanciamento social imposto pela pandemia, embora as estratégias adotadas tenham melhorado consideravelmente o processo de aprendizagem em comparação com o início da suspensão das aulas, a ausência de interações presenciais foi um fator crucial que limitou o avanço do conhecimento dos alunos.

Disso, outro desafio significativo relacionou-se à necessidade de os alunos possuírem conhecimentos prévios para assimilar novos conteúdos. Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, que enfatiza a importância de vincular novos conhecimentos aos já existentes na mente dos alunos (Moreira; Masini, 1982), embora o conhecimento prévio seja fundamental para a aprendizagem significativa, como proposto por Ausubel, nem sempre representa uma vantagem para a aquisição do conhecimento escolar. Na verdade, pode até mesmo representar um obstáculo, especialmente se os conceitos prévios estiverem enraizados em conhecimentos e ideias provenientes do senso comum, o que pode dificultar a assimilação de novos conhecimentos escolares (Ausubel, 1968).

O distanciamento social causado pela pandemia prejudicou significativamente a construção desse conhecimento prévio necessário para impulsionar o progresso na aprendizagem dos alunos, especialmente com o retorno das aulas presenciais.

Ademais, a pedagogia do ensino híbrido surge como um fundamento teórico promissor, destacando a combinação de métodos presenciais e virtuais para facilitar uma aprendizagem mais adaptável e personalizada, buscando assim uma modernização no processo educacional.

De acordo com Silva (2022), a Educação Híbrida representa uma inovação no processo educacional, promovendo uma mudança na abordagem pedagógica, na qual as tecnologias desempenham um papel crucial. Essa abordagem possibilita a modernização do ensino e a integração de estudantes e professores na era digital, utilizando as tecnologias de maneira consciente e explorando todo o seu potencial. Diante disso, o tema se torna essencial para o debate educacional atual.

### Análise dos Desafios

Diante dos obstáculos identificados, o professor Anderson escolheu inovar, estabelecendo um canal no YouTube para disponibilizar videoaulas explicativas

e criando grupos online para compartilhamento de materiais. Esta abordagem revelou-se eficaz, resultando em uma melhoria significativa no desempenho dos alunos. A flexibilidade proporcionada pelas videoaulas permitiu que os estudantes assistissem às aulas no momento mais conveniente, superando as dificuldades de acesso e engajamento enfrentadas com as atividades periódicas.

Esta experiência destaca a importância da adaptação pedagógica em ambientes desafiadores, reconhecendo a necessidade de estratégias inovadoras para superar as barreiras do ensino remoto, especialmente para alunos provenientes de comunidades desfavorecidas. A introdução de recursos tecnológicos não apenas aprimorou a compreensão dos alunos, mas também aumentou a participação e a entrega pontual das atividades. Isso indica uma mudança paradigmática na forma como a tecnologia pode ser integrada para ampliar o acesso à educação de qualidade.

A prática do professor destaca que, embora as circunstâncias adversas da pandemia tenham apresentado desafios, também proporcionaram descobertas pedagógicas significativas. A importância de incorporar a tecnologia como aliada no processo educacional foi uma lição valiosa, alterando a abordagem pedagógica e fortalecendo a conexão entre professor e aluno em um ambiente virtual.

Este relato evidencia a capacidade de transformação do ensino de Física durante a pandemia, demonstrando que, por meio da inovação e da adaptabilidade, é possível construir pontes educacionais mesmo em contextos desafiadores.

É crucial mencionar também que, apesar dos esforços dos professores durante este período desafiador, o Governo do Estado do RN praticamente nada fez para apoiar financeiramente os educadores na adaptação e enfrentamento dos desafios decorrentes da crise sanitária causada pela pandemia. O professor de Física responsável por este relato teve que adquirir, inclusive, equipamentos computacionais e contratar uma internet de alta qualidade para atender às suas necessidades.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto abordou a experiência pedagógica durante a pandemia COVID-19, ressaltando a importância da integração de recursos tecnológicos no ensino de Física e na avaliação dos alunos. O professor Anderson demonstrou resiliência e criatividade diante do desafiador contexto das escolas em que leciona, enfrentando também desafios socioeconômicos impostos pela crise sanitária.

Guiado pela Teoria Socioconstrutivista de Vygotsky e pela Aprendizagem Significativa de Ausubel, o professor enfrentou o desafio adicional do distanciamento social na aplicação prática desses conceitos.

A adoção do ensino híbrido, que mescla métodos presenciais e virtuais, evidenciou a necessidade de modernização no ensino. Ao criar um canal no YouTube e grupos online, o professor conseguiu superar as barreiras da baixa adesão dos alunos, oferecendo flexibilidade e acessibilidade.

As reflexões oriundas dessa experiência apontam para uma transformação no paradigma educacional, com o uso criativo da tecnologia para fortalecer a conexão entre professor e aluno. Entretanto, é fundamental reconhecer os desafios enfrentados pelos educadores, incluindo a falta de apoio financeiro por parte do poder público.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

CAMPOS, Aline Soares *et al.* **O jogo como auxílio no processo ensino-aprendizagem: as contribuições de Piaget, Wallon e Vygotsky**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n.5, p.27127-27144, maio. 2020. ISSN 2525-8761.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa – a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

YOUTUBE. **Canal do Anderson Silva**. Disponível em: <[www.youtube.com/@andersonifrn](http://www.youtube.com/@andersonifrn)>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SILVA, Elaine Priscila da. **Ensino híbrido e as experiências pedagógicas com tecnologias digitais**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, Curso de Licenciatura em Pedagogia, 2022.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **Psicologia pedagógica**. 3. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010. (Coleção textos de psicologia). Tradução do russo e introdução de Paulo Bezerra.

## **Elizangela Maria Ribeiro Domingues**

Licenciada em Pedagogia pela Universidade Norte do Paraná – Unopar. Pós-graduada em neuropsicopedagogia pela Universidade Cesumar – Unicesumar.

## **Adriano Mesquita Soares**

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/PG, linha pesquisa em Gestão do Conhecimento e Inovação e Grupo de pesquisa em Gestão da Transferência de Tecnologia (GTT). Possui MBA em Gestão Financeira e Controladoria pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais onde se graduou em Administração de Empresas (2008). É professor no ensino superior, ministrando aulas no curso de Administração da Faculdade Sagrada Família – FASF. É editor chefe na AYA Editora.

# A

abordagem 1, 6, 7, 15, 22, 24, 28, 34, 36, 45, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56  
abordagens 2, 34, 36, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 54  
acessibilidade 34, 35, 44, 48, 54, 56  
algorítmicos 15, 17  
ambiente escolar 2, 23, 27, 31, 34, 36, 49  
ambientes educacionais 49  
ambientes virtuais 42, 43, 45  
análise 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 22, 24, 25, 29, 32, 34, 39, 41, 43, 46, 47, 48, 49, 55  
ansiedade 1, 2, 8, 11  
aprendizagem 2, 3, 4, 5, 9, 11, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 42, 43, 47, 48, 49, 52, 53, 55, 57  
aulas presenciais 53, 54, 55  
autoconfiança 34, 47, 49  
autonomia 4, 9, 11, 15, 16, 18, 20, 32, 45

# B

bem-sucedidas 31, 36

# C

cibercultura 1, 3, 6, 8  
comunicação 1, 3, 13, 23, 28, 35, 52  
conectividade 2, 10, 46, 48  
cotidiano escolar 22, 25, 27  
cultura digital 22, 32

# D

déficits 1, 10  
depressão 1, 2, 8, 11  
desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 19, 20, 23, 27, 28, 32, 34, 36, 41, 42, 43, 49  
desigualdades sociais 15

digitais 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 23, 29,  
34, 41, 43, 45, 48, 49, 52, 53, 57  
docentes 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 43, 45,  
46, 47, 48

## E

educação 3, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 27, 29,  
31, 32, 34, 35, 41, 42, 45, 50, 52, 56  
educacionais 4, 16, 18, 20, 23, 29, 31, 36, 41, 43, 45,  
46, 47, 48, 49, 53, 56  
educativo 22, 26, 27, 47, 54  
ensino 2, 5, 13, 16, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,  
30, 31, 32, 33, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 53, 54,  
55, 56, 57, 58  
equidade 15, 16, 17, 19, 20  
escolas públicas 12, 22, 32, 53  
estratégia 6, 10, 22, 23, 24, 25, 29, 31, 36, 46, 55  
estratégias 3, 4, 5, 11, 22, 24, 27, 29, 30, 33, 45, 47,  
49, 50, 53, 54, 55, 56  
ética algorítmica 15  
ético 11, 17, 18, 19

## F

ferramentas 3, 4, 9, 11, 23, 30, 35, 36, 46, 48  
financeiro 57  
financeiros 36  
formação 3, 4, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 29, 30, 31,  
32, 34, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52,  
55

## H

habilidades 2, 4, 9, 23, 34, 41, 43, 45, 48, 55

## I

inclusão 9, 11, 19, 20, 27, 31, 37, 39, 46

inclusivas 41  
infantil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13  
informação 1, 13, 52  
infraestrutura 36, 46, 48, 49  
inovação 22, 31, 36, 55, 56  
inovações 34, 54  
inovadora 54  
inovadoras 24, 36, 53, 54, 56  
instrumentos 22, 23, 28, 32  
inteligência artificial 15  
isolamento social 1, 2, 4, 9, 11, 12

## J

jogos educativos 5  
justiça 15, 16, 17, 18, 19, 20

## L

leitura 23, 32, 39  
liberdade 18, 20  
linguagem 4, 9, 10, 22, 23, 28, 32  
literatura 1, 6, 7, 8, 9, 13, 25, 29, 34, 38, 47  
lúdicas 43

## M

mapeamento 34

## O

otimização 16, 19

## P

pandemia 2, 47, 48, 52, 53, 54, 55, 56  
pedagógica 5, 15, 18, 21, 22, 23, 25, 27, 32, 36, 47,

48, 55, 56, 57  
pedagógicas 2, 3, 4, 11, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29,  
30, 31, 32, 34, 36, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 54, 56,  
57  
pedagógico 10, 16, 19, 22, 24, 26, 27, 31, 32, 36, 43,  
45  
personalizada 15, 18, 55  
poder público 57  
prática 2, 18, 20, 23, 26, 27, 30, 32, 34, 35, 42, 46,  
47, 48, 56  
práticas 7, 10, 11, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,  
31, 32, 33, 34, 36, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 54  
práticas pedagógicas 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30,  
31, 32, 34, 36, 42, 43, 48  
princípio 18  
processo 2, 4, 7, 11, 13, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27,  
28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 39, 43, 46, 47, 53, 54, 55,  
56, 57  
professor 18, 19, 34, 53, 54, 55, 56, 57, 58  
professores 13, 14, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,  
31, 32, 34, 36, 38, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 52,  
55, 56  
publicidade 23

## Q

questão logística 48

## R

realidade virtual 34, 52  
recursos visuais 22, 24, 27, 28, 29, 31, 35  
redes sociais 5, 11, 23

## S

saúde 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14  
saúde mental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13  
sistemático 7, 34  
sociedade 2, 3, 15, 16, 17, 23, 32

socioeconômicas 11, 53, 54  
socioeconômicos 54, 56

## T

tecnologia 6, 8, 9, 10, 11, 12, 20, 43, 47, 54, 56, 57  
tecnologias 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 23, 29,  
31, 34, 35, 36, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 55,  
57  
tecnológico 20  
tecnológicos 3, 22, 24, 27, 32, 54, 56  
telas 1, 2, 4, 6, 8, 10, 13  
transparência 15, 16, 17, 18

## V

videoaulas 53, 54, 55, 56  
visual 22, 23, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 43  
vulnerabilidade 5  
vulnerabilidades 10, 53



