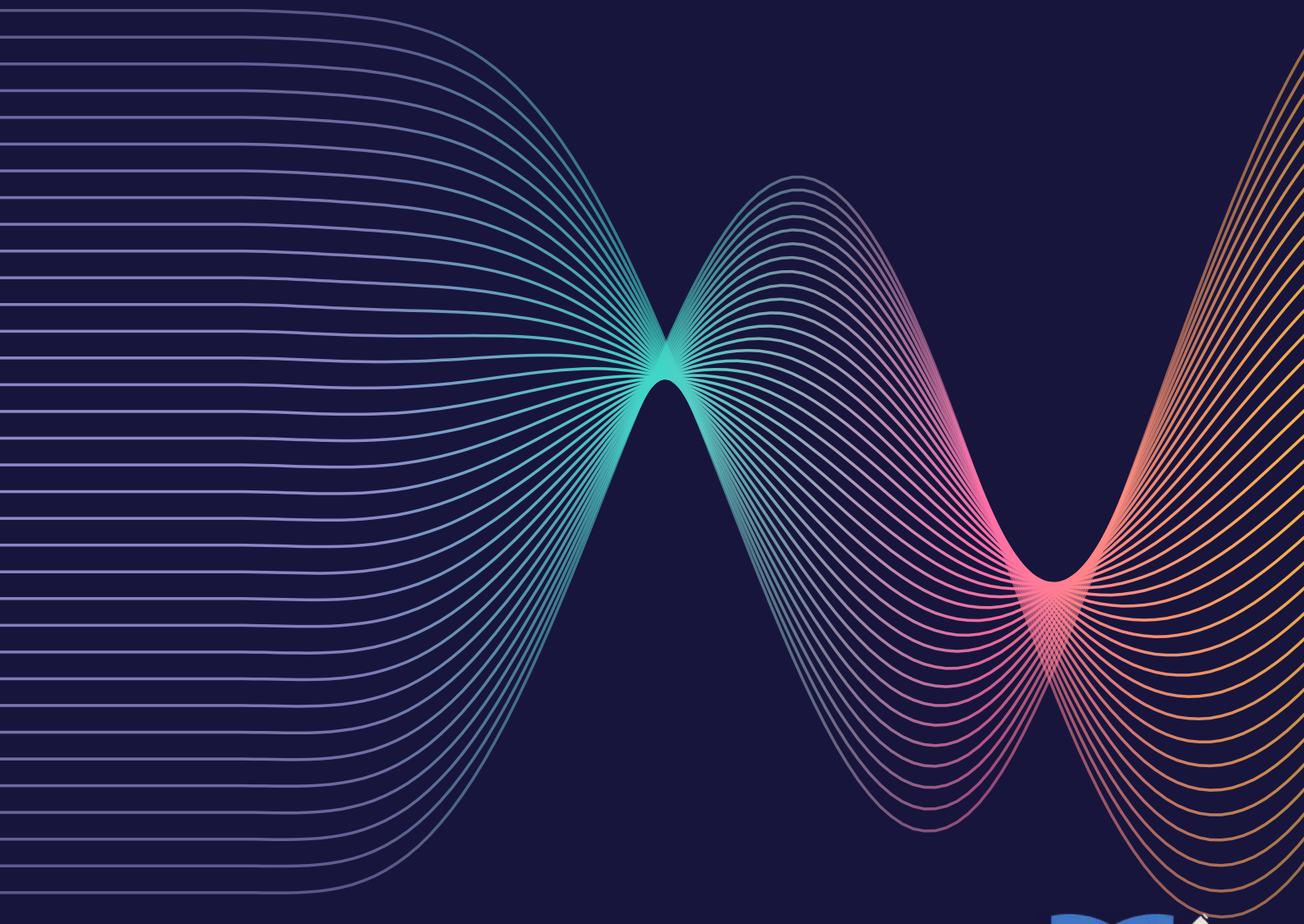
VOLUME 3

TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO

Tecnologias educacionais e práticas pedagógicas para o século XXI



Organizador
AFONSO HENRIQUE SOUZA DE ASSIS

EDITORA MANUAL

TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO: TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O SÉCULO XXI

VOLUME 3

ORGANIZADOR
AFONSO HENRIQUE SOUZA DE ASSIS

TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO: TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O SÉCULO XXI

VOLUME 3

1ª Edição

Editora Manual
2026

Copyright © dos autores e autoras. Todos os direitos reservados.

Esta obra é publicada em acesso aberto. O conteúdo dos capítulos, os dados apresentados, bem como a revisão ortográfica e gramatical são de responsabilidade de seus autores, detentores de todos os Direitos Autorais, que permitem o download e o compartilhamento, com a devida atribuição de crédito, mas sem que seja possível alterar a obra, de nenhuma forma, ou utilizá-la para fins comerciais.

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

T772

Transformando a educação: tecnologias educacionais e práticas pedagógicas para o século XXI - Volume 3 / Organização de Afonso Henrique Souza de Assis. – Cariacica/ES: Manual, 2026.

Diversos autores

Livro em PDF

ISBN 978-65-83121-26-4

1. Tecnologia educacional. I. Assis, Afonso Henrique Souza de (Organizador). II. Título.

CDD 371.3944

Índice para catálogo sistemático

I. Tecnologia educacional

Obra publicada em Setembro de 2026.

© 2026. Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, armazenada ou transmitida por qualquer meio sem observância da legislação aplicável e dos direitos autorais, ressalvadas as hipóteses legalmente permitidas.

EXPEDIENTE EDITORIAL

TÍTULO
TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO: TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O SÉCULO XXI - VOLUME 3

REGISTROS
ISBN: 978-65-83121-26-4
DOI: 10.29327/5947930

EDITORA
EDITORA MANUAL CNPJ: 12.072.139/0001-20
(27) 99750-4756 www.editoramanual.com.br editoramanualoficial@gmail.com
Rua Costa Brandão,785, Loja A, São Benedito, Cariacica, Espírito Santo – ES, CEP: 29145-340

EDIÇÃO
1ª edição, 2026

ORGANIZAÇÃO
AFONSO HENRIQUE SOUZA DE ASSIS

EDITOR-CHEFE
Afonso Henrique Souza de Assis

PRODUTOR EDITORIAL
Matheus Sales

REVISÃO
Organizador

CAPA
Claude

REVISÃO DE TEXTO E CAPA
Organizador

DIAGRAMAÇÃO
Cintia Campos

CORPO EDITORIAL

Dra. Mônica Aparecida Bortolotti – Universidade Estadual do Paraná

Dr. Walmir Fernandes Pereira – MUST University

Dr. Luiz Gonzaga Lapa Junior – Universidade de Brasília

Dr. Gabriel Arruda Burani - Univerdidad de Ciencias Empresariales e Sociales

Dr. Januario Neto Pereira Sarmento – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

Dr. Tiago Piñeiro Martins – Secretaria Municipal de Educação de Salvador

Dra. Lucimara Cabreira Benitez – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Dr. Abner Alexandre Nogueira - Universidade Federal de Alfenas

Me. Afonso Henrique Souza de Assis – Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo

Me. Elizabete Nascimento Aguiar – Universidade de Passo Fundo

Me. Swelen Freitas Gabarron – Universidade Tuiuti do Paraná

Me. José Neto de Oliveira Felippe – Faculdade de Caldas Novas

Me. Sueli Cristina Merotto Pereira – Secretaria Municipal de Educação - Prefeitura de Marataízes

Me. Guilherme de Souza Marques – Universidade Federal do Rio de Janeiro

APRESENTAÇÃO

Na década de 1990, quando se começou a falar em uma educação para o século XXI, a internet ainda era uma realidade distante para a maior parte das escolas brasileiras. Discutia-se a necessidade de preparar as novas gerações para um mundo em rápida transformação, sem que se soubesse ao certo que forma essa transformação tomaria. Três décadas depois, ela assumiu contornos concretos. A informação tornou-se abundante e portátil, e as redes digitais passaram a mediar a comunicação, o trabalho e o lazer. Ferramentas de inteligência artificial começaram a produzir textos, imagens e respostas em poucos segundos.

A escola foi alcançada por essas mudanças de forma desigual e, em alguns momentos, abrupta. A suspensão das aulas presenciais durante a pandemia de covid-19, a partir de 2020, tornou o ensino remoto uma necessidade em poucas semanas. O episódio revelou a capacidade de invenção de professores que reorganizaram suas aulas. Revelou também as desigualdades de acesso a equipamentos e conectividade entre estudantes e redes de ensino. Mais recentemente, a chegada da inteligência artificial generativa às mãos dos estudantes reabriu discussões sobre autoria, avaliação e o próprio sentido de certas tarefas escolares.

O marco normativo acompanhou esse movimento. A Base Nacional Comum Curricular incluiu entre as competências gerais da educação básica a capacidade de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de modo crítico, reflexivo e ético. A Política Nacional de Educação Digital, instituída em 2023, voltou-se à inclusão digital e à presença da educação digital nas escolas, do letramento digital à computação e à programação. Em 2025, uma lei federal proibiu o uso de celulares e demais aparelhos eletrônicos portáteis pelos estudantes durante as aulas, o recreio e os intervalos, em toda a educação básica. A justificativa foi proteger a saúde física e mental de crianças e adolescentes. A mesma lei admite o uso em sala para fins pedagógicos, sob orientação dos profissionais da educação. Lidas em conjunto, essas normas deslocam a pergunta da presença ou da ausência da tecnologia na escola para o sentido pedagógico de seu uso.

Convém lembrar que a tecnologia não chegou à escola com o computador. O quadro de giz, o livro impresso e o caderno também são tecnologias, e cada nova forma de registrar e difundir o conhecimento reorganizou, em alguma medida, o modo de ensinar. O que as tecnologias digitais trazem de específico é a velocidade e a escala dessa reorganização. Por isso mesmo, sua presença não garante mudança. Novos recursos só produzem transformação quando acompanhados de uma revisão das formas convencionais de ensinar. Do contrário, dão às práticas de sempre apenas uma aparência de modernidade. Integrar a tecnologia ao ensino exige do professor a articulação entre o domínio da ferramenta, o conhecimento pedagógico e o conteúdo que ensina, e essa articulação não se reduz à soma das partes.

É nesse terreno que se inscreve Transformando a Educação: Tecnologias Educacionais e Práticas Pedagógicas para o Século XXI, agora em seu terceiro volume. O título põe lado a lado tecnologias e práticas pedagógicas, e essa aproximação orienta a leitura da obra. Interessa menos o recurso em si do que aquilo que professores e estudantes fazem com ele, em contextos concretos e com

propósitos definidos. O gerúndio que abre o título também diz algo. Ele trata a transformação da educação como processo em curso, feito de tentativas, avaliações e ajustes, e não como resultado já alcançado. A continuidade da coleção confirma que o tema permanece aberto. Cada nova ferramenta, cada mudança normativa e cada geração de estudantes obrigam a escola a perguntar outra vez o que vale incorporar, o que convém adaptar e o que deve ser deixado de lado.

Este volume reúne capítulos de pesquisadores e profissionais da educação que examinam esses processos a partir de experiências, investigações e referenciais diversos.

A coleção procura escapar de dois extremos que costumam empobrecer o debate sobre tecnologia na educação. O primeiro é o entusiasmo que atribui a cada nova ferramenta o poder de resolver problemas antigos. O segundo é a desconfiança que a rejeita antes de conhecê-la. Entre um e outro existe o trabalho paciente de quem experimenta, registra, avalia e compartilha o que fez. Os textos aqui reunidos situam-se nesse espaço intermediário. Não oferecem receitas, e sim experiências e investigações situadas, que cada leitor poderá confrontar com a própria realidade.

O livro se dirige a professores de todos os níveis e modalidades de ensino, gestores e coordenadores pedagógicos, estudantes de licenciatura e de pós-graduação e pesquisadores interessados na relação entre tecnologia e ensino. Que a leitura ajude cada um a fazer escolhas mais conscientes sobre o que levar para a sala de aula, e por quê.

Aos autores e autoras, nosso agradecimento por compartilharem pesquisas e experiências que dão continuidade a esta coleção. Seus trabalhos aproximam quem pesquisa de quem ensina, papéis que muitas vezes são exercidos pela mesma pessoa.

Desejamos a todos uma boa leitura.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

APRENDIZAGEM NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA DESENVOLVER PENSAMENTO CRÍTICO, CRIATIVIDADE E AUTONOMIA 10

Aldenira Teixeira de Sousa
Carla Cristina Cavalcante Melo

CAPÍTULO 2

METODOLOGIAS ATIVAS E PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO JURÍDICO DO DIREITO DO TRABALHO 33

Giselly Chagas Véras Marques

CAPÍTULO 3

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E O CAMPO CONCEITUAL ADITIVO NA EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES SURDOS: O QUE A MEDIAÇÃO DIGITAL RESOLVE E O QUE ELA NÃO RESOLVE 56

Raimundo Gomes Luz
Luiz da Silva Ferreira
Leidiane Maria Magalhães Nascimento
Eriverton Sousa da Silva
Ione Paula Gomes Benites
Sulivan Pinheiro da Costa

CAPÍTULO 4

APRENDER EM REDE: MÍDIAS DIGITAIS E EDUCAÇÃO 80

Thaiane de Góis Domingues
Daiane de Lourdes Alves Velho
Marcos Aurélio Chagas Cardoso
Marenice Oliveira da Costa Silva
Francisco Evaristo de Matos
Elionilce Souza Cruz

CAPÍTULO 5

ENTRE TELAS E APRENDIZAGENS: INFÂNCIA, ATENÇÃO E DESENVOLVIMENTO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM TEMPOS DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 95

Valdey da Silva Carvalho

CAPÍTULO 6

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE EXPERIÊNCIAS PEDAGÓGICAS 113
Joseval Cerqueira Teixeira Sampaio
Jorge Rodrigo Assis Moreira
Rozineide Iraci Pereira da Silva

CAPÍTULO 7

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA 127
Joao Humberto Costa

SOBRE O ORGANIZADOR..... 148

SOBRE OS AUTORES..... 149

CAPÍTULO 1

APRENDIZAGEM NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA DESENVOLVER PENSAMENTO CRÍTICO, CRIATIVIDADE E AUTONOMIA

DOI DO CAPÍTULO: 10.29327/5947930.1-1

Aldenira Teixeira de Sousa
Carla Cristina Cavalcante Melo

RESUMO

A incorporação da Inteligência Artificial (IA) ao contexto educacional tem promovido mudanças significativas nos processos de ensino e aprendizagem, exigindo a adoção de estratégias pedagógicas que ultrapassem a simples utilização de recursos tecnológicos. Este estudo tem como objetivo analisar como práticas pedagógicas fundamentadas no desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da autonomia podem potencializar a aprendizagem na era da Inteligência Artificial. A pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, baseada em produções científicas nacionais e internacionais sobre educação, tecnologias digitais e metodologias ativas. Os resultados evidenciam que a integração consciente da IA ao ambiente escolar favorece a personalização da aprendizagem, amplia as possibilidades de construção do conhecimento e fortalece competências essenciais para o século XXI, desde que mediada por práticas docentes intencionais e por princípios éticos. Conclui-se que o papel do professor permanece indispensável na formação de estudantes capazes de analisar informações de forma crítica, criar soluções inovadoras e atuar com autonomia diante dos desafios contemporâneos, consolidando uma educação alinhada às demandas de uma sociedade cada vez mais digital e orientada por dados.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Aprendizagem. Pensamento crítico.

ABSTRACT

The integration of Artificial Intelligence (AI) into educational settings has significantly transformed teaching and learning processes, requiring pedagogical approaches that extend beyond the mere adoption of technological resources. This study aims to analyze how pedagogical strategies focused on developing critical thinking, creativity, and learner autonomy can enhance education in the age of Artificial Intelligence. The research is characterized as a qualitative bibliographic review based on national and international scientific literature addressing education, digital technologies, and active learning methodologies. The findings indicate that the purposeful integration of AI into educational environments supports personalized learning, broadens opportunities for

knowledge construction, and strengthens essential twenty-first-century competencies when guided by intentional teaching practices and ethical principles. The study concludes that teachers continue to play a fundamental role in preparing students to critically evaluate information, generate innovative solutions, and act autonomously in addressing contemporary challenges. Consequently, effective pedagogical mediation is essential to ensure that Artificial Intelligence becomes a meaningful educational resource, fostering a more reflective, creative, and responsible learning process aligned with the demands of an increasingly digital and data-driven society.

Keywords: Artificial Intelligence. Learning. Critical Thinking.

1 INTRODUÇÃO

A rápida evolução das tecnologias digitais, especialmente da Inteligência Artificial (IA), tem promovido mudanças significativas em diferentes setores da sociedade, incluindo a educação. Ferramentas baseadas em IA passaram a integrar o cotidiano de estudantes e professores, oferecendo novas possibilidades para o ensino, a aprendizagem e a produção do conhecimento.

Entretanto, a crescente utilização dessas tecnologias também evidencia desafios relacionados ao desenvolvimento de competências humanas que não podem ser substituídas por sistemas automatizados, como o pensamento crítico, a criatividade, a autonomia e a capacidade de tomada de decisão fundamentada.

Nesse contexto, torna-se necessário repensar as práticas pedagógicas, buscando estratégias que integrem os recursos tecnológicos de forma ética, crítica e significativa.

O papel do professor deixa de estar centrado exclusivamente na transmissão de conteúdos e passa a envolver a mediação da aprendizagem, estimulando os estudantes a analisar informações, resolver problemas complexos, produzir conhecimentos e utilizar a Inteligência Artificial de maneira responsável. Assim, a tecnologia deve ser compreendida como um recurso de apoio ao processo educativo, e não como substituta da ação pedagógica.

Diante dessa realidade, este estudo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: como as estratégias pedagógicas podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da autonomia dos estudantes na era da Inteligência Artificial? Parte-se da hipótese de que a adoção de metodologias ativas, associadas ao uso consciente da IA, favorece uma aprendizagem mais significativa,

colaborativa e centrada no estudante, contribuindo para a formação de cidadãos preparados para os desafios do século XXI.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar como estratégias pedagógicas podem potencializar o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da autonomia em ambientes educacionais mediados pela Inteligência Artificial. Como objetivos específicos, pretende-se discutir os impactos da IA na educação contemporânea, identificar metodologias de ensino compatíveis com esse cenário e refletir sobre o papel do professor na mediação do processo de aprendizagem.

A pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa, fundamentada em livros, artigos científicos, documentos oficiais e publicações recentes sobre Inteligência Artificial, inovação educacional, metodologias ativas e desenvolvimento de competências. A análise concentra-se na produção científica publicada nos últimos anos, considerando as transformações ocorridas com a expansão das tecnologias digitais aplicadas à educação.

A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de compreender como as instituições de ensino podem preparar os estudantes para uma sociedade cada vez mais orientada por dados, algoritmos e tecnologias inteligentes, sem perder de vista a formação ética, crítica e humanística. Espera-se que as reflexões apresentadas contribuam para o fortalecimento de práticas pedagógicas inovadoras, capazes de promover uma aprendizagem mais autônoma, criativa e alinhada às demandas da educação contemporânea.

2 REVISÃO DE LITERATURA OU FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Inteligência Artificial na Educação e o Desenvolvimento de Competências para a Aprendizagem Contemporânea

A transformação digital tem provocado mudanças profundas nos sistemas educacionais, especialmente em decorrência da expansão da Inteligência Artificial (IA), que passou a integrar diferentes dimensões do processo de ensino e aprendizagem. O avanço dessas tecnologias tem ampliado as possibilidades de personalização do ensino, automatização de atividades administrativas, produção de

conteúdos e análise de dados educacionais, modificando significativamente a atuação dos professores e a experiência dos estudantes.

Entretanto, a adoção da IA não representa apenas uma inovação tecnológica, mas também um desafio pedagógico, uma vez que exige a construção de práticas capazes de desenvolver competências cognitivas, sociais e éticas compatíveis com as demandas da sociedade contemporânea (UNESCO, 2023).

A Inteligência Artificial pode ser compreendida como um conjunto de tecnologias capazes de simular processos cognitivos humanos, realizando tarefas como reconhecimento de padrões, processamento de linguagem natural, tomada de decisões e aprendizagem baseada em dados. Segundo Russell e Norvig (2021), os sistemas inteligentes são desenvolvidos para interpretar informações, aprender com experiências anteriores e adaptar seu comportamento conforme novos dados são incorporados ao ambiente.

No contexto educacional, essas características favorecem a criação de ambientes personalizados de aprendizagem, capazes de atender às necessidades individuais dos estudantes e apoiar o planejamento pedagógico.

A crescente incorporação da IA nas instituições de ensino tem impulsionado discussões sobre a necessidade de revisão das práticas pedagógicas tradicionais. Para Luckin (2018), embora a tecnologia ofereça inúmeras possibilidades de inovação, ela não substitui a ação educativa do professor, cuja função permanece essencial na mediação do conhecimento, na promoção do pensamento crítico e na formação ética dos estudantes.

Dessa forma, o uso da Inteligência Artificial deve estar articulado a objetivos pedagógicos claros, evitando que a tecnologia seja utilizada apenas como instrumento de automatização das atividades escolares.

Nesse cenário, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura destaca que o desenvolvimento da Inteligência Artificial na educação precisa estar fundamentado em princípios de inclusão, equidade, transparência e responsabilidade.

A UNESCO (2023) defende que os sistemas educacionais devem preparar os estudantes não apenas para utilizar ferramentas inteligentes, mas também para compreender seus impactos sociais, econômicos e culturais, desenvolvendo

competências relacionadas ao pensamento crítico, à ética digital e ao uso responsável das tecnologias emergentes.

A discussão sobre competências para o século XXI antecede a popularização da Inteligência Artificial, mas ganha novo significado diante da expansão dessas tecnologias. De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2023), habilidades como resolução de problemas complexos, criatividade, colaboração, pensamento crítico e aprendizagem contínua tornaram-se fundamentais para a formação de cidadãos capazes de atuar em contextos caracterizados por rápidas transformações tecnológicas.

Nesse sentido, a escola deixa de priorizar exclusivamente a transmissão de conteúdos e passa a assumir o compromisso de promover aprendizagens mais significativas e contextualizadas.

Ao discutir os desafios da educação contemporânea, Moran (2023) afirma que o avanço das tecnologias digitais exige a reorganização dos processos de ensino, favorecendo metodologias centradas na participação ativa dos estudantes.

Para o autor, a aprendizagem ocorre de forma mais significativa quando o aluno participa da construção do conhecimento, investiga problemas reais, estabelece relações entre diferentes áreas do saber e utiliza recursos tecnológicos como instrumentos de reflexão, pesquisa e criação. Assim, a Inteligência Artificial amplia as possibilidades pedagógicas, desde que utilizada de maneira crítica e integrada às práticas educativas.

A perspectiva das metodologias ativas também é amplamente discutida por Bacich e Moran (2018), que destacam a necessidade de substituir modelos exclusivamente expositivos por estratégias que promovam protagonismo estudantil, colaboração e autonomia. Segundo os autores, a integração entre metodologias ativas e tecnologias digitais possibilita experiências educacionais mais dinâmicas, favorecendo o desenvolvimento de competências cognitivas superiores e estimulando a participação dos estudantes na construção do próprio conhecimento.

Nesse contexto, a IA pode atuar como ferramenta de apoio ao planejamento, à personalização das atividades e ao acompanhamento do desempenho dos alunos.

A construção da autonomia intelectual constitui um dos principais objetivos da educação em uma sociedade marcada pela abundância de informações. Freire (2021) ressalta que ensinar não significa transferir conhecimentos prontos, mas criar

condições para que os sujeitos produzam saberes por meio da reflexão crítica sobre a realidade.

Embora suas contribuições tenham sido formuladas em um contexto anterior ao desenvolvimento da Inteligência Artificial, seus princípios permanecem atuais ao enfatizar que a educação deve formar indivíduos capazes de interpretar informações, questionar discursos e atuar de maneira ética diante das transformações sociais e tecnológicas.

Sob a perspectiva sociocultural da aprendizagem, Vygotsky (2007) defende que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio das interações sociais e da mediação realizada por sujeitos mais experientes. Mesmo diante da crescente presença da Inteligência Artificial nos ambientes educacionais, essa concepção mantém sua relevância ao evidenciar que a aprendizagem depende da interação humana, do diálogo e da construção coletiva do conhecimento.

Assim, as ferramentas inteligentes podem ampliar oportunidades de aprendizagem, mas não substituem a mediação pedagógica realizada pelo professor nem as relações sociais que sustentam o desenvolvimento intelectual.

2.2 Estratégias Pedagógicas para a Formação de Estudantes Críticos, Criativos e Autônomos em Contextos Educacionais Mediados pela Inteligência Artificial

A expansão da Inteligência Artificial (IA) nos espaços educacionais tem provocado uma revisão das práticas pedagógicas tradicionais, uma vez que o acesso ampliado a sistemas capazes de produzir, analisar e organizar informações modifica a relação dos sujeitos com o conhecimento.

Nesse novo cenário, a função da escola não pode estar limitada à transmissão de conteúdos, mas deve priorizar o desenvolvimento de capacidades humanas essenciais, como pensamento crítico, criatividade, autonomia e responsabilidade ética. A Inteligência Artificial, quando integrada de maneira planejada, pode ampliar as possibilidades educativas, porém sua efetividade depende de propostas pedagógicas que valorizem a participação ativa dos estudantes e a mediação qualificada dos professores (UNESCO, 2023).

A presença de tecnologias inteligentes na educação evidencia a necessidade de compreender que inovação tecnológica não corresponde automaticamente à inovação pedagógica.

Segundo Selwyn (2022), a simples inserção de ferramentas digitais no ambiente escolar não garante melhorias nos processos de aprendizagem, pois os resultados dependem das concepções educativas que orientam sua utilização.

Dessa forma, a Inteligência Artificial deve ser compreendida como um recurso complementar, cuja utilização precisa estar associada a objetivos formativos claros, evitando práticas centradas exclusivamente na eficiência tecnológica e priorizando o desenvolvimento integral dos estudantes.

Nesse contexto, as metodologias ativas apresentam-se como possibilidades pedagógicas coerentes com os desafios educacionais contemporâneos, pois deslocam o estudante da posição de receptor passivo para protagonista do processo de aprendizagem. De acordo com Bacich e Moran (2018), essas abordagens favorecem a construção do conhecimento por meio da investigação, colaboração, resolução de problemas e participação efetiva dos estudantes.

Quando associadas às tecnologias digitais e à Inteligência Artificial, podem ampliar as oportunidades de aprendizagem personalizada, permitindo que os alunos explorem diferentes caminhos para compreender conceitos, desenvolver habilidades e produzir conhecimentos.

A aprendizagem baseada em problemas constitui uma estratégia pedagógica que contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento crítico, pois estimula os estudantes a analisar situações complexas, levantar hipóteses, buscar informações e propor soluções.

Para Jonassen (2017), ambientes educacionais fundamentados na resolução de problemas favorecem processos cognitivos superiores, uma vez que exigem interpretação, argumentação e tomada de decisão.

Na era da Inteligência Artificial, essa abordagem torna-se ainda mais relevante, pois possibilita que os estudantes utilizem ferramentas inteligentes não apenas para obter respostas, mas para questionar informações, avaliar fontes e construir posicionamentos fundamentados.

A criatividade também assume papel central na educação contemporânea, especialmente diante de um contexto no qual sistemas de IA são capazes de gerar

textos, imagens, códigos e diferentes formas de produção intelectual. Conforme Robinson (2021), a criatividade deve ser compreendida como uma competência essencial para a formação humana, envolvendo imaginação, experimentação e capacidade de criar novas possibilidades diante dos desafios existentes. Assim, a escola precisa promover ambientes nos quais os estudantes sejam incentivados a produzir, inovar e utilizar a tecnologia como instrumento de criação, e não apenas como mecanismo de reprodução de informações.

A autonomia intelectual dos estudantes representa outro aspecto fundamental diante da expansão das tecnologias inteligentes. Para Freire (2021), uma educação emancipadora deve possibilitar que os sujeitos desenvolvam consciência crítica sobre a realidade e sejam capazes de participar ativamente da construção do conhecimento.

Essa perspectiva torna-se ainda mais necessária em uma sociedade marcada pelo excesso de informações disponíveis, na qual os estudantes precisam desenvolver critérios para avaliar conteúdos, identificar possíveis equívocos e compreender os limites das tecnologias utilizadas em seu cotidiano.

A personalização da aprendizagem é apontada como uma das principais contribuições da Inteligência Artificial para os processos educativos. De acordo com Holmes, Bialik e Fadel (2019), sistemas inteligentes podem auxiliar professores na identificação das necessidades individuais dos estudantes, oferecendo possibilidades de acompanhamento mais específico e estratégias adaptadas aos diferentes ritmos de aprendizagem.

Entretanto, os autores destacam que a personalização mediada por tecnologia não deve substituir a relação humana presente no processo educativo, mas ampliar a capacidade docente de compreender e atender à diversidade existente nas salas de aula.

A utilização ética da Inteligência Artificial constitui uma dimensão indispensável das práticas pedagógicas contemporâneas. Conforme a UNESCO (2023), o desenvolvimento de competências relacionadas à IA envolve não apenas habilidades técnicas, mas também compreensão dos impactos sociais, culturais e políticos dessas tecnologias.

Nesse sentido, a escola possui papel fundamental na formação de estudantes capazes de utilizar ferramentas digitais de maneira responsável, considerando

questões relacionadas à privacidade, autoria, segurança de dados e possíveis desigualdades provocadas pelo uso inadequado dos sistemas automatizados.

A formação docente aparece como elemento decisivo para que a Inteligência Artificial seja incorporada de maneira crítica ao cotidiano escolar. Segundo Nóvoa (2022), o professor continua sendo uma figura central no processo educativo, pois sua atuação envolve interpretação, sensibilidade pedagógica, construção de relações e capacidade de contextualizar o conhecimento. Mesmo diante do avanço das tecnologias inteligentes, a prática docente permanece essencial para orientar os estudantes na utilização consciente dos recursos digitais, promovendo aprendizagens significativas e humanizadas.

A transformação das práticas pedagógicas diante da Inteligência Artificial também exige repensar o conceito de aprendizagem significativa. Para Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre de maneira mais consistente quando novos conhecimentos estabelecem relações com estruturas cognitivas previamente construídas pelos estudantes.

Nesse sentido, a utilização de ferramentas inteligentes deve estar associada a propostas que considerem os conhecimentos prévios, os interesses e as experiências dos alunos, evitando uma utilização superficial da tecnologia. A IA pode contribuir para ampliar o acesso a informações e recursos diversificados, mas a construção do significado depende da capacidade humana de interpretar, relacionar e atribuir sentido ao conhecimento produzido.

As tecnologias digitais contemporâneas também fortalecem perspectivas relacionadas à aprendizagem colaborativa, nas quais os estudantes constroem conhecimentos por meio da interação e da cooperação. Conforme Siemens (2005), a aprendizagem em ambientes conectados envolve a capacidade de estabelecer relações entre diferentes fontes de informação, formar redes de conhecimento e compreender que aprender não ocorre apenas pela aquisição individual de conteúdos, mas também pela participação em comunidades de aprendizagem.

Nesse cenário, a Inteligência Artificial pode atuar como mediadora de processos colaborativos, oferecendo suporte à pesquisa, organização de informações e criação coletiva, desde que os estudantes desenvolvam critérios para avaliar e utilizar adequadamente esses recursos.

A cultura digital modificou profundamente as formas de acesso, produção e circulação do conhecimento, tornando indispensável o desenvolvimento do letramento digital e informacional.

Segundo Castells (2020), a sociedade contemporânea caracteriza-se pela centralidade das redes de informação, nas quais a capacidade de interpretar dados e produzir conhecimento tornou-se uma competência fundamental. Dessa maneira, a escola assume o compromisso de formar sujeitos capazes de participar criticamente desse ambiente, compreendendo não apenas como utilizar tecnologias, mas também como analisar seus impactos e implicações sociais.

No contexto da Inteligência Artificial generativa, o pensamento crítico torna-se uma competência ainda mais necessária, considerando que sistemas automatizados podem produzir respostas aparentemente confiáveis, mas que nem sempre apresentam precisão, imparcialidade ou fundamentação adequada.

De acordo com Kasneci et al. (2023), o uso educacional de modelos de linguagem de grande escala exige uma postura crítica por parte de professores e estudantes, pois envolve compreender limitações, possibilidades e riscos dessas ferramentas. Assim, as práticas pedagógicas precisam estimular a análise, a comparação de informações e a argumentação, evitando que a tecnologia seja utilizada como fonte incontestável de conhecimento.

A integração da Inteligência Artificial ao ensino também amplia as discussões sobre avaliação da aprendizagem. Modelos tradicionais baseados exclusivamente na reprodução de informações tornam-se insuficientes em um contexto no qual ferramentas digitais conseguem produzir respostas rapidamente.

Para Darling-Hammond et al. (2020), processos avaliativos contemporâneos precisam valorizar competências complexas, como resolução de problemas, colaboração, criatividade e capacidade de aplicar conhecimentos em diferentes situações. Dessa forma, a avaliação mediada por tecnologias inteligentes deve priorizar processos de aprendizagem, trajetórias individuais e desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores.

A aprendizagem baseada em projetos constitui outra estratégia relevante para a formação de estudantes autônomos e criativos em ambientes mediados pela Inteligência Artificial. Segundo Bell (2010), essa abordagem possibilita que os

estudantes investiguem problemas reais, desenvolvam soluções e relacionem conhecimentos escolares com situações concretas da sociedade.

Com o apoio de ferramentas inteligentes, os projetos podem envolver pesquisas mais amplas, análise de dados, simulações e produção de diferentes materiais, fortalecendo a interdisciplinaridade e a participação ativa dos estudantes no processo educativo.

A perspectiva da educação híbrida também ganha destaque diante das possibilidades oferecidas pela Inteligência Artificial. Para Horn e Staker (2015), o ensino híbrido combina diferentes espaços, tempos e estratégias de aprendizagem, permitindo maior flexibilidade e personalização dos percursos formativos. Embora os autores tenham discutido esse modelo antes da ampla expansão das ferramentas generativas de IA, suas contribuições permanecem atuais ao evidenciar que a tecnologia pode ampliar possibilidades pedagógicas quando integrada a uma organização curricular planejada e centrada nas necessidades dos estudantes.

A atuação docente diante da Inteligência Artificial demanda processos permanentes de formação profissional, pois o professor precisa compreender tanto as potencialidades quanto as limitações dessas ferramentas. Conforme Fullan (2021), mudanças educacionais sustentáveis dependem do desenvolvimento de capacidades profissionais, da colaboração entre educadores e da construção de culturas escolares voltadas à inovação.

A formação docente não deve restringir-se ao domínio técnico das ferramentas digitais, mas envolver reflexões pedagógicas, éticas e sociais sobre os impactos dessas tecnologias na aprendizagem.

Além disso, a implementação da Inteligência Artificial na educação precisa considerar aspectos relacionados à equidade e à inclusão. Segundo a OECD (2023), embora as tecnologias digitais apresentem potencial para ampliar oportunidades educacionais, seu uso inadequado pode aprofundar desigualdades existentes relacionadas ao acesso, infraestrutura e formação dos usuários.

Portanto, políticas educacionais e práticas escolares devem garantir que todos os estudantes tenham condições de participar criticamente da cultura digital, evitando que a IA seja um fator de exclusão e promovendo uma educação mais democrática e acessível.

A formação de estudantes preparados para atuar em uma sociedade permeada pela Inteligência Artificial requer uma compreensão ampliada do conceito de competência. Para a OECD (2021), as competências contemporâneas envolvem não apenas conhecimentos técnicos, mas também capacidades cognitivas, sociais e emocionais que permitem aos indivíduos enfrentar situações complexas, tomar decisões responsáveis e participar ativamente da sociedade.

A escola precisa promover experiências educativas que articulem conhecimentos científicos, habilidades socioemocionais e domínio crítico das tecnologias digitais, preparando os estudantes para contextos profissionais e sociais em constante transformação.

A Inteligência Artificial também modifica a relação dos estudantes com os processos de pesquisa e produção do conhecimento. Conforme Lévy (2019), a expansão das tecnologias digitais amplia as formas de inteligência coletiva, permitindo que sujeitos conectados compartilhem informações, construam conhecimentos e participem de redes colaborativas.

Entretanto, essa ampliação das possibilidades cognitivas exige novas responsabilidades, pois o acesso facilitado às informações não garante, por si só, aprendizagem ou compreensão. Dessa forma, torna-se fundamental desenvolver práticas pedagógicas que incentivem a investigação, a análise crítica e a produção autoral dos estudantes.

Outro aspecto relevante refere-se à necessidade de compreender a IA como uma ferramenta que deve estar subordinada às finalidades educacionais e humanas da escola. Segundo Floridi e Cowls (2022), o desenvolvimento e a utilização de sistemas inteligentes precisam estar orientados por princípios éticos que considerem o bem-estar humano, a transparência e a responsabilidade.

No campo educacional, essa perspectiva implica reconhecer que as tecnologias devem contribuir para ampliar as capacidades dos sujeitos, sem reduzir a aprendizagem a processos automatizados ou substituir dimensões fundamentais da educação, como diálogo, criatividade, sensibilidade e formação cidadã.

Nesse contexto, o professor assume uma função estratégica como mediador entre os estudantes, os conhecimentos e as tecnologias disponíveis. Para Nóvoa (2022), a profissão docente envolve uma dimensão intelectual e relacional que não pode ser substituída por recursos tecnológicos, pois ensinar pressupõe interpretar

contextos, compreender necessidades individuais e promover experiências significativas de aprendizagem. Assim, a presença da Inteligência Artificial reforça, e não diminui, a importância do professor, exigindo uma atuação ainda mais reflexiva, investigativa e comprometida com a formação humana.

A análise das contribuições dos diferentes autores evidencia que a Inteligência Artificial representa uma possibilidade de ampliação dos processos educativos, mas seus resultados dependem diretamente das escolhas pedagógicas realizadas pelas instituições de ensino.

As perspectivas apresentadas por UNESCO, Selwyn, Bacich e Moran indicam que a tecnologia, isoladamente, não produz inovação; ela necessita estar inserida em propostas que valorizem a participação dos estudantes, a mediação docente e a construção significativa do conhecimento.

Observa-se também uma aproximação entre as ideias de Freire, Vygotsky, Siemens e Lévy ao defenderem que a aprendizagem constitui um processo essencialmente humano, construído por meio da interação, da reflexão e da participação ativa dos sujeitos.

Embora esses autores pertençam a diferentes contextos históricos e teóricos, suas contribuições convergem ao destacar que o conhecimento não deve ser simplesmente recebido ou reproduzido, mas construído mediante relações sociais, experiências e processos de interpretação da realidade.

A comparação entre as abordagens contemporâneas sobre metodologias ativas, competências do século XXI e Inteligência Artificial demonstra que o desafio educacional atual não consiste em escolher entre tecnologia ou ação humana, mas em estabelecer relações equilibradas entre ambas.

As contribuições de autores como Fullan, Darling-Hammond e Moran permitem compreender que a inovação educacional depende de mudanças culturais, formação docente e reorganização das práticas escolares, sendo a tecnologia um elemento potencializador desse processo.

Dessa maneira, compreende-se que a formação de estudantes críticos, criativos e autônomos em ambientes mediados pela Inteligência Artificial exige uma educação fundamentada na integração entre conhecimento tecnológico, pensamento crítico e princípios éticos.

A análise realizada evidencia que a escola permanece como espaço privilegiado para desenvolver sujeitos capazes de utilizar tecnologias inteligentes de forma consciente, criativa e responsável, garantindo que a Inteligência Artificial seja incorporada como instrumento de emancipação e não apenas como recurso operacional.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, tendo como finalidade analisar as contribuições da literatura científica acerca da utilização da Inteligência Artificial no contexto educacional e suas relações com o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da autonomia dos estudantes.

A escolha dessa abordagem justifica-se pela necessidade de compreender, interpretar e discutir concepções teóricas presentes em diferentes estudos sobre tecnologias digitais, inovação pedagógica e processos de aprendizagem mediados por recursos inteligentes.

Segundo Gil (2022), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de materiais já publicados, constituídos principalmente por livros, artigos científicos, dissertações, teses e documentos institucionais, permitindo ao pesquisador estabelecer relações entre diferentes perspectivas teóricas e construir novas interpretações sobre determinado fenômeno. A revisão bibliográfica possibilita reunir conhecimentos produzidos por diferentes autores, identificando contribuições, aproximações e divergências relacionadas ao objeto investigado.

Quanto à abordagem, a pesquisa apresenta caráter qualitativo, pois busca compreender significados, conceitos e interpretações construídas pela produção científica analisada. Para Minayo (2021), a pesquisa qualitativa dedica-se ao estudo das relações, representações, valores e sentidos atribuídos pelos sujeitos e pelos grupos sociais aos fenômenos investigados, considerando a complexidade dos contextos em que esses fenômenos estão inseridos.

Dessa forma, essa abordagem mostra-se adequada para analisar os impactos educacionais da Inteligência Artificial, uma vez que envolve dimensões pedagógicas, sociais, éticas e humanas.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu por meio de levantamento bibliográfico de produções acadêmicas relacionadas aos seguintes eixos temáticos: Inteligência Artificial na educação, metodologias ativas, pensamento crítico, criatividade, autonomia da aprendizagem, formação docente e competências digitais.

Foram considerados livros, artigos científicos e documentos produzidos por instituições nacionais e internacionais, buscando reunir estudos relevantes e atuais sobre as transformações provocadas pela inserção das tecnologias inteligentes nos processos educativos.

A seleção dos materiais ocorreu a partir da relevância teórica e da aproximação com o problema de pesquisa proposto, priorizando publicações científicas recentes, especialmente aquelas produzidas entre os anos de 2020 e 2025, sem desconsiderar autores clássicos fundamentais para a compreensão dos processos de aprendizagem e das relações entre tecnologia e educação. Foram utilizados como critérios de inclusão estudos que abordassem diretamente a utilização da Inteligência Artificial no ensino, suas possibilidades pedagógicas, desafios éticos e implicações para o desenvolvimento das competências necessárias aos estudantes do século XXI.

O processo de análise do material selecionado foi realizado por meio de leitura exploratória, leitura seletiva e interpretação crítica das produções encontradas. Conforme Lakatos e Marconi (2021), a pesquisa bibliográfica exige procedimentos sistemáticos de identificação, organização e análise das informações, permitindo ao pesquisador estabelecer conexões entre diferentes fontes e construir uma compreensão aprofundada do tema investigado. Assim, os estudos foram organizados conforme categorias relacionadas aos objetivos da pesquisa, possibilitando a construção da discussão teórica apresentada nos capítulos anteriores.

A análise dos dados bibliográficos fundamentou-se na interpretação dos argumentos apresentados pelos autores selecionados, buscando compreender como diferentes perspectivas teóricas explicam o papel da Inteligência Artificial na educação contemporânea. Não foram realizadas intervenções ou coleta de dados envolvendo participantes humanos, uma vez que a pesquisa se caracteriza exclusivamente como

estudo teórico baseado em produções acadêmicas disponíveis em fontes científicas e institucionais.

Dessa maneira, a metodologia adotada possibilitou a construção de uma reflexão fundamentada sobre os desafios e possibilidades da Inteligência Artificial aplicada à educação, considerando que a tecnologia, quando articulada a práticas pedagógicas intencionais, pode contribuir para aprendizagens mais personalizadas, críticas e criativas.

O percurso metodológico permitiu reunir diferentes perspectivas científicas e analisar como a mediação docente permanece elemento essencial para garantir uma utilização ética, significativa e humanizada dos recursos tecnológicos no ambiente escolar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da literatura selecionada permitiu identificar que a incorporação da Inteligência Artificial nos processos educacionais constitui um fenômeno complexo, marcado por possibilidades de inovação e desafios relacionados à formação humana. A partir da revisão bibliográfica realizada, emergiram quatro categorias principais de discussão: (a) potencial da Inteligência Artificial para personalização da aprendizagem; (b) desenvolvimento do pensamento crítico, criatividade e autonomia; (c) necessidade de mediação docente e formação profissional; e (d) desafios éticos relacionados ao uso das tecnologias inteligentes na educação.

Essas categorias possibilitaram compreender que a IA não deve ser analisada apenas como ferramenta tecnológica, mas como elemento que influencia as formas de ensinar, aprender e produzir conhecimento.

Os estudos analisados evidenciaram que uma das principais contribuições da Inteligência Artificial para a educação está relacionada à possibilidade de personalização dos processos de aprendizagem. Ferramentas baseadas em algoritmos podem auxiliar na identificação das dificuldades dos estudantes, sugerir materiais adaptados e oferecer diferentes percursos formativos conforme as necessidades individuais.

Essa perspectiva é destacada por Holmes, Bialik e Fadel (2019), ao afirmarem que sistemas inteligentes possuem potencial para apoiar práticas educacionais mais adaptativas, desde que sejam utilizados como suporte à ação docente e não como substitutos das relações humanas presentes no processo educativo.

Entretanto, os resultados da revisão indicam que a personalização proporcionada pela Inteligência Artificial apresenta limitações quando reduz a aprendizagem a dados quantitativos ou padrões automatizados. Conforme Selwyn (2022), a educação envolve dimensões sociais, culturais e emocionais que não podem ser completamente interpretadas por sistemas tecnológicos.

Embora a IA possa contribuir para o acompanhamento do desempenho dos estudantes, a compreensão integral do processo de aprendizagem continua dependendo da sensibilidade pedagógica do professor e da interação estabelecida no ambiente escolar.

Outro aspecto identificado na literatura refere-se à importância das metodologias pedagógicas para que a Inteligência Artificial contribua efetivamente para o desenvolvimento de competências superiores. Os estudos analisados apontam que tecnologias inteligentes apresentam maior potencial educativo quando articuladas a metodologias ativas, como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos e ensino híbrido. Segundo Bacich e Moran (2018), essas abordagens favorecem o protagonismo estudantil, pois estimulam investigação, colaboração, tomada de decisão e construção coletiva do conhecimento.

A análise também revelou que o desenvolvimento do pensamento crítico constitui um dos principais desafios educacionais diante da expansão da Inteligência Artificial generativa. A facilidade de acesso a informações produzidas por sistemas automatizados exige que os estudantes desenvolvam capacidade de análise, avaliação e interpretação dos conteúdos disponíveis.

Kasneci et al. (2023) destacam que modelos de linguagem de grande escala podem ampliar oportunidades de aprendizagem, mas também demandam usuários capazes de reconhecer limitações, possíveis erros e questões relacionadas à confiabilidade das informações produzidas.

Os resultados encontrados reforçam ainda a importância da criatividade como competência essencial na educação contemporânea. A presença de sistemas capazes de gerar textos, imagens e soluções automatizadas modifica a compreensão

tradicional sobre produção intelectual, tornando necessário estimular habilidades relacionadas à criação, inovação e resolução de problemas.

Conforme Robinson (2021), a criatividade representa uma dimensão fundamental da formação humana, pois permite aos sujeitos elaborar novas possibilidades diante de situações complexas. Assim, a IA deve ser utilizada como ferramenta de ampliação da criatividade, e não como mecanismo de substituição do pensamento humano.

A revisão da literatura evidenciou também que a autonomia dos estudantes está diretamente relacionada à capacidade de utilizar tecnologias digitais de forma consciente e reflexiva. As contribuições de Freire (2021) demonstram que a educação emancipadora deve possibilitar aos sujeitos interpretar criticamente a realidade e participar ativamente da construção do conhecimento. Nesse contexto, a utilização da Inteligência Artificial precisa estar associada a práticas pedagógicas que incentivem a autoria, a investigação e a responsabilidade dos estudantes diante das informações acessadas e produzidas.

Em relação ao papel docente, os estudos analisados demonstram consenso sobre a permanência do professor como elemento central no processo educativo mediado por tecnologias inteligentes. A literatura indica que a IA modifica as funções docentes, mas não elimina sua relevância. Para Nóvoa (2022), a profissão docente envolve dimensões humanas, relacionais e intelectuais que não podem ser substituídas por sistemas automatizados. Dessa maneira, o professor passa a atuar ainda mais como mediador, orientador e organizador de experiências de aprendizagem significativas.

A formação continuada dos professores aparece como uma condição indispensável para uma implementação qualificada da Inteligência Artificial na educação. Os resultados indicam que muitos desafios relacionados ao uso dessas tecnologias não estão apenas vinculados à disponibilidade de ferramentas, mas principalmente à preparação dos profissionais para utilizá-las pedagogicamente. Segundo Fullan (2021), processos de inovação educacional dependem do desenvolvimento de capacidades profissionais, colaboração entre educadores e construção de culturas escolares abertas à mudança.

A análise dos estudos internacionais também revelou preocupação com aspectos éticos relacionados ao uso da Inteligência Artificial nos ambientes

educacionais. Questões envolvendo privacidade de dados, transparência dos algoritmos, desigualdade de acesso e reprodução de vieses foram apontadas como desafios fundamentais.

De acordo com a UNESCO (2023), a utilização da IA na educação deve estar orientada por princípios de inclusão, equidade e responsabilidade, garantindo que as tecnologias contribuam para ampliar oportunidades educacionais e não aprofundar desigualdades existentes.

Os resultados da revisão indicam ainda que a Inteligência Artificial possui potencial para favorecer práticas educacionais mais inclusivas, especialmente por possibilitar recursos adaptativos e diferentes formas de representação do conhecimento. Entretanto, essa contribuição depende de políticas públicas, infraestrutura adequada e formação dos profissionais envolvidos. Conforme a OECD (2023), o desenvolvimento de ecossistemas digitais educacionais exige planejamento institucional e estratégias que considerem tanto os benefícios tecnológicos quanto os impactos sociais dessas ferramentas.

A interlocução entre os estudos analisados demonstra que a Inteligência Artificial deve ser compreendida como parte de um processo mais amplo de transformação educacional. Os autores investigados convergem ao destacar que a tecnologia, por si só, não promove mudanças significativas; seus efeitos dependem das concepções pedagógicas que orientam sua utilização. Assim, os resultados encontrados reforçam a necessidade de uma abordagem equilibrada, na qual inovação tecnológica e formação humana caminhem de maneira integrada.

A partir dos achados da pesquisa bibliográfica, observa-se que a principal contribuição da Inteligência Artificial para a educação não está relacionada apenas à automatização de tarefas, mas à possibilidade de ampliar experiências de aprendizagem mais personalizadas, investigativas e colaborativas. A análise da literatura evidencia que práticas pedagógicas fundamentadas no pensamento crítico, na criatividade e na autonomia são fundamentais para que os estudantes desenvolvam competências necessárias para atuar em uma sociedade orientada por dados e tecnologias inteligentes.

Dessa forma, os resultados discutidos apontam que a Inteligência Artificial representa uma oportunidade significativa para repensar os processos educativos, desde que sua implementação seja conduzida por princípios pedagógicos, éticos e

sociais. A literatura analisada permite compreender que a tecnologia deve atuar como instrumento de potencialização da aprendizagem, permanecendo o professor como agente responsável pela mediação, pelo acompanhamento e pela formação integral dos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar como estratégias pedagógicas podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da autonomia dos estudantes em contextos educacionais mediados pela Inteligência Artificial. A partir da revisão bibliográfica realizada, foi possível compreender que a inserção das tecnologias inteligentes na educação representa uma transformação significativa nos processos de ensino e aprendizagem, exigindo novas formas de organização pedagógica e uma reflexão permanente sobre o papel da escola na sociedade contemporânea.

Os estudos analisados evidenciaram que a Inteligência Artificial apresenta potencial para ampliar as possibilidades educacionais, especialmente no que se refere à personalização da aprendizagem, ao acesso diversificado a informações e ao desenvolvimento de experiências mais interativas. Entretanto, os resultados também demonstraram que a tecnologia, isoladamente, não garante melhorias na qualidade da educação, sendo indispensável a existência de práticas pedagógicas intencionais, fundamentadas em princípios éticos e orientadas para a formação integral dos estudantes.

A pesquisa permitiu identificar que o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da autonomia constitui um dos principais desafios educacionais diante da expansão da Inteligência Artificial. Em uma sociedade marcada pelo crescimento do volume de informações e pela presença constante de sistemas automatizados, torna-se fundamental formar sujeitos capazes de analisar conteúdos, avaliar diferentes perspectivas, solucionar problemas complexos e utilizar recursos tecnológicos de maneira consciente e responsável.

Outro aspecto evidenciado refere-se à permanência do professor como elemento essencial no processo educativo. Embora a Inteligência Artificial modifique

práticas e possibilidades de ensino, a mediação docente continua sendo indispensável para orientar os estudantes, promover reflexões, estabelecer relações humanas e garantir que o uso das tecnologias esteja articulado aos objetivos formativos da educação. Nesse sentido, a inovação tecnológica deve ser compreendida como apoio à prática pedagógica, e não como substituição da atuação profissional do educador.

Conclui-se, portanto, que a Inteligência Artificial pode contribuir significativamente para uma educação mais personalizada, criativa e colaborativa, desde que sua utilização esteja vinculada a propostas pedagógicas que valorizem a autonomia intelectual, a ética e o desenvolvimento humano. A integração entre tecnologias inteligentes e metodologias pedagógicas inovadoras apresenta-se como um caminho promissor para preparar os estudantes para os desafios do século XXI, fortalecendo competências necessárias para uma participação crítica e responsável na sociedade digital.

Como possibilidade de continuidade desta pesquisa, sugere-se o desenvolvimento de estudos empíricos que investiguem a percepção de professores e estudantes sobre o uso da Inteligência Artificial nos diferentes níveis de ensino, bem como pesquisas voltadas à análise de práticas pedagógicas específicas envolvendo ferramentas inteligentes. Também se mostram relevantes investigações relacionadas à formação docente, às políticas públicas de implementação da IA na educação e aos impactos dessas tecnologias na promoção da inclusão e da equidade educacional.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BELL, Stephanie. **Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future**. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, v. 83, n. 2, p. 39-43, 2010.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 22. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

DARLING-HAMMOND, Linda; FLOOK, Lisa; COOK-HARVEY, Channa; BARRON, Brigid; OSHER, David. I**mplications for educational practice of the science of**

learning and development. Applied Developmental Science, v. 24, n. 2, p. 97-140, 2020.

FLORIDI, Luciano; COWLS, Josh. **A unified framework of five principles for AI in society**. Harvard Data Science Review, v. 1, n. 1, 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 69. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FULLAN, Michael. **The new meaning of educational change**. 5. ed. New York: Teachers College Press, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. **Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning**. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

JONASSEN, David H. **Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments**. New York: Routledge, 2017.

KASNECI, Enkelejda et al. **ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education**. Learning and Individual Differences, v. 103, 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 15. ed. São Paulo: Hucitec, 2021.
MORAN, José Manuel. **Educação híbrida: um conceito-chave para a educação hoje**. *In*: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2023.

NÓVOA, António. **Escola e professores: proteger, transformar, valorizar**. Salvador: SEC/IAT, 2022.

OECD. **OECD Learning Compass 2030**. Paris: OECD Publishing, 2021.

OECD. **Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem**. Paris: OECD Publishing, 2023.

ROBINSON, Ken. **Imagine if... Creating a Future for Us All**. London: Penguin, 2021.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 4. ed. Hoboken: Pearson, 2021.

SELWYN, Neil. **Education and Technology: Key Issues and Debates**. 3. ed. London: Bloomsbury Academic, 2022.

SIEMENS, George. **Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age**. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, v. 2, n. 1, p. 3-10, 2005.

UNESCO. **Guidance for Generative AI in Education and Research**. Paris: UNESCO, 2023.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIAS ATIVAS E PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO JURÍDICO DO DIREITO DO TRABALHO

ACTIVE METHODOLOGIES AND PROBLEMATIZATION IN LEGAL EDUCATION IN LABOR LAW

DOI DO CAPÍTULO: 10.29327/5947930.1-2

Giselly Chagas Véras Marques[^1]

[^1]: Advogada, professora, especialista em Direito do Trabalho e Processo do Trabalho.
E-mail: gisellycvmarques@gmail.com

RESUMO

A transformação do mundo do trabalho, impulsionada pela digitalização, impõe novos desafios à formação jurídica. O ensino predominantemente expositivo mostra-se limitado para desenvolver, de forma integrada, as competências exigidas do profissional do Direito contemporâneo. Este artigo analisa, em perspectiva teórico-conceitual, as possibilidades e os limites da metodologia da problematização no ensino jurídico do Direito do Trabalho. A pesquisa, de abordagem qualitativa, caráter exploratório e natureza bibliográfica e documental, articula contribuições da pedagogia crítica e do pensamento jurídico crítico para discutir a aproximação entre teoria, prática e realidade social. Como ilustração, apresenta-se um caso hipotético sobre controle de jornada no teletrabalho, estruturado a partir de etapas compatíveis com o Arco de Maguerez. Sustenta-se que a problematização pode favorecer a autonomia discente, a argumentação jurídica e a análise contextualizada de conflitos trabalhistas, desde que acompanhada de mediação docente, rigor técnico, critérios avaliativos explícitos e adequada seleção das fontes jurídicas. Conclui-se, contudo, que a eficácia pedagógica da proposta não pode ser afirmada empiricamente, pois o estudo não envolve aplicação em sala de aula.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Problematização; Ensino jurídico; Direito do Trabalho; Pensamento crítico.

ABSTRACT

The transformation of the world of work, driven by digitalization, imposes new challenges on legal education. Predominantly expository teaching proves limited in developing, in an integrated manner, the competencies required of the contemporary legal professional. This article analyzes, from a theoretical-conceptual perspective, the possibilities and limits of the problematization methodology in legal education in Labor Law. The research, with a qualitative approach, exploratory character, and bibliographic and documentary nature, articulates contributions from critical pedagogy and critical legal thought to discuss the approximation between theory, practice, and

social reality. As an illustration, a hypothetical case on working hours control in telework is presented, structured from stages compatible with the Maguerez's Arch. It is argued that problematization may foster student autonomy, legal reasoning, and contextualized analysis of labor disputes, provided that it is accompanied by qualified faculty mediation, technical rigor, explicit assessment criteria, and appropriate selection of legal sources. It is concluded, however, that the pedagogical effectiveness of the proposal cannot be empirically established, as the study does not involve classroom implementation.

Keywords: Active methodologies; Problematization; Legal education; Labor Law; Critical thinking.

1. INTRODUÇÃO

A educação jurídica brasileira vive hoje uma pressão concreta por mudança. A expansão das tecnologias digitais, a reconfiguração das relações de trabalho e a necessidade de profissionais capazes de atuar em contextos cada vez mais complexos colocam em discussão os modelos tradicionais de formação universitária.

Durante décadas, o ensino jurídico esteve fortemente associado à transmissão de conteúdos normativos, à exposição oral e à memorização de dispositivos legais (HORN; SCHAUREN JÚNIOR, 2021). Embora o domínio técnico da legislação continue sendo indispensável, a complexidade dos conflitos contemporâneos demonstra que conhecer a norma não é suficiente. O profissional do Direito precisa interpretar contextos, identificar problemas, avaliar diferentes perspectivas, formular argumentos e construir soluções juridicamente adequadas.

Essa necessidade é ainda mais evidente no Direito do Trabalho. As transformações provocadas pelo trabalho em plataformas digitais, pela automação, pelo teletrabalho e pelas novas formas de organização empresarial produzem situações que desafiam categorias jurídicas tradicionalmente consolidadas.

Diante desse cenário, surge a seguinte questão-problema: de que maneira as metodologias ativas, especialmente a problematização, podem contribuir para uma formação jurídica crítica e adequada aos desafios contemporâneos do Direito do Trabalho?

Parte-se da hipótese de que a aprendizagem baseada em problemas concretos permite superar a separação rígida entre teoria e prática, favorecendo a participação

discente, a autonomia intelectual e a capacidade de aplicar conhecimentos jurídicos a situações reais.

O objetivo geral deste artigo é analisar a contribuição da metodologia da problematização para o ensino jurídico atual, com ênfase na formação em Direito do Trabalho. Como objetivos específicos, pretende-se: (i) discutir os fundamentos das metodologias ativas e diferenciá-las de outras estratégias pedagógicas; (ii) relacioná-los às contribuições de Freire, Warat, Boaventura de Sousa Santos, Abreu, Berbel e Azevedo; (iii) examinar os impactos das transformações do mundo do trabalho sobre a formação jurídica; e (iv) apresentar um modelo didático hipotético de aplicação da problematização ao controle de jornada no teletrabalho.

A contribuição do artigo consiste em articular a metodologia da problematização ao ensino do Direito do Trabalho, apresentando um modelo didático hipotético de análise do controle de jornada no teletrabalho e delimitando as condições pedagógicas necessárias para que a atividade não seja reduzida a uma dinâmica participativa sem aprofundamento jurídico.

2. METODOLOGIA

O presente estudo consiste em ensaio teórico, de natureza qualitativa e caráter exploratório, fundamentado em pesquisa bibliográfica e documental. Optou-se por essa abordagem por se tratar de investigação voltada à análise crítica de fundamentos pedagógicos e epistemológicos aplicados ao ensino jurídico, e não à mensuração de variáveis passíveis de tratamento quantitativo.

Quanto ao método, adotou-se a análise teórico-conceitual e hermenêutico-crítica, partindo-se da fundamentação teórica geral sobre metodologias ativas e problematização para, em seguida, examinar sua aplicação ao ensino do Direito do Trabalho. A análise foi orientada por uma perspectiva crítica e contextual, especialmente no diálogo com Freire, Warat e Boaventura de Sousa Santos. Essa caracterização é compatível com o caráter teórico do estudo, mas não pretende atribuir ao trabalho o alcance de uma investigação empírica ou de uma revisão sistemática.

A pesquisa bibliográfica foi organizada em três eixos complementares: (i) literatura sobre metodologias ativas e problematização, com destaque para Bastos (2006), Berbel (2011), Bordenave e Pereira (1982) e Abreu (2009); (ii) fundamentação pedagógica e crítica em Paulo Freire, Luis Alberto Warat, Boaventura de Sousa Santos e Azevedo; e (iii) literatura específica sobre ensino jurídico, inteligência artificial e educação, incluindo Horn e Schauren Júnior (2021), Rodrigues e Golinhaki (2020), Serdyukov (2017), Abbasi (2025) e Souza e Perim (2025).

Os critérios de seleção da literatura privilegiaram, de um lado, obras de referência sobre metodologias ativas, problematização e educação crítica e, de outro, produção acadêmica recente sobre educação superior e ensino jurídico. Buscou-se, assim, combinar fundamentação teórica consolidada com literatura contemporânea, sem pretensão de realizar uma revisão sistemática ou exaustiva da produção existente.

Para ilustrar a aplicação da problematização ao Direito do Trabalho, o artigo apresenta, na seção correspondente, um caso hipotético envolvendo teletrabalho e controle de jornada. A situação foi construída exclusivamente para fins didáticos e ilustrativos e não constitui relato de experiência docente empiricamente testada em sala de aula, o que representa uma limitação metodológica do estudo, retomada nas considerações finais.

O recorte temático delimitou-se ao ensino jurídico superior brasileiro, com ênfase na formação em Direito do Trabalho, sem pretensão de esgotar a totalidade da produção acadêmica sobre metodologias ativas no campo jurídico, tampouco de representar a diversidade de contextos institucionais das faculdades de Direito no país.

3. METODOLOGIAS ATIVAS: CONCEITUAÇÃO E DISTINÇÕES

O ensino jurídico brasileiro ainda convive, em larga medida, com um modelo transmissivo de matriz bacharelesca, no qual o professor expõe o conteúdo normativo e o estudante o reproduz em avaliações estruturadas por memorização. Esse modelo, historicamente hegemônico nas faculdades de Direito, mostra-se cada vez mais

insuficiente diante de um mercado profissional que exige capacidade de argumentação, leitura crítica de casos concretos e domínio de competências que a mera exposição de conteúdo não desenvolve.

As metodologias ativas surgem, nesse cenário, não como modismo pedagógico, mas como resposta estrutural a esse esgotamento, deslocando o estudante da posição de receptor de informações previamente organizadas pelo professor para a condição de sujeito diante de situações que demandam investigação, reflexão, tomada de decisão e construção de respostas.

Bastos (2006 apud BERBEL, 2011, p. 29) conceitua as metodologias ativas como "processos interativos de conhecimentos, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema". Para os fins deste artigo, destacam-se três elementos: o caráter interativo do conhecimento; a centralidade da pesquisa e da análise como operações cognitivas; e a orientação para a solução de problemas, que pode aproximar o processo de ensino-aprendizagem de situações recorrentes na prática jurídica.

Essa definição evidencia que a aprendizagem ativa não se confunde com a simples diversificação de atividades em sala de aula. Seu elemento essencial reside na participação intelectual do estudante, que precisa mobilizar conhecimentos, formular perguntas, investigar informações e construir respostas, e não apenas executar tarefas alternativas à aula expositiva tradicional.

Impõe-se, contudo, reconhecer um risco já apontado pela literatura pedagógica: a adoção de dinâmicas ditas "ativas", sem mediação epistemológica consistente, pode resultar em ativismo superficial, no qual a movimentação em sala substitui, sem compensar, o aprofundamento conceitual. A metodologia ativa, portanto, não dispensa a mediação docente qualificada; ao contrário, torna-a mais exigente.

Berbel (2011) destaca a relação entre metodologias ativas e autonomia: o estudante assume maior responsabilidade por sua própria aprendizagem, ao passo que o professor migra da posição de transmissor para a de mediador e organizador de experiências pedagógicas capazes de estimular a reflexão. Essa mudança não implica o desaparecimento da autoridade acadêmica do docente, mas sua reconfiguração funcional: o professor deixa de ser o centro exclusivo da produção do

conhecimento em sala e passa a estruturar situações que permitam ao estudante construir saber com orientação científica e metodológica.

No campo do ensino jurídico, essa transformação assume contornos próprios. O Direito não pode ser reduzido a um conjunto de dispositivos legislativos a serem memorizados, pois a norma adquire significado quando interpretada à luz de determinado contexto social, histórico e institucional. No caso específico do Direito do Trabalho, essa exigência é particularmente sensível, uma vez que a norma trabalhista é produto de um processo histórico de disputa entre capital e trabalho, e sua compreensão adequada pressupõe que o estudante seja capaz de relacionar o dispositivo legal às condições concretas de sua aplicação, o que o ensino puramente transmissivo, centrado na exposição do texto legal, dificilmente proporciona.

3.1. Distinções conceituais entre metodologias ativas

Para evitar imprecisão terminológica, é necessário distinguir as principais estratégias pedagógicas ativas:

Metodologia	**Características principais**
Metodologia da problematização	Parte da observação da realidade concreta, identifica pontos-chave, teoriza, formula hipóteses de solução e aplica à realidade (Arco de Maguerez). Ênfase na investigação do problema real.
Problem-Based Learning - PBL	Aprendizagem baseada em problemas estruturados. O problema é apresentado antes da teoria, e os estudantes identificam o que precisam aprender para resolvê-lo.
Método de caso	Análise de casos concretos ou hipotéticos já decididos ou em andamento. Foco na aplicação de normas e precedentes a situações específicas.
Simulação/julgamento simulado	Reprodução de situações processuais reais (audiências, julgamentos). Os estudantes assumem papéis (advogado, juiz, testemunha) e praticam habilidades processuais.
Aprendizagem baseada em projetos	Desenvolvimento de projetos práticos ao longo do tempo, com produto final concreto (peças, pareceres, campanhas).

Fonte: A autora (2026)

Este artigo concentra-se na metodologia da problematização, especialmente em sua articulação com o Arco de Maguerez, mas reconhece que outras estratégias ativas podem ser complementares no ensino jurídico.

4. A PROBLEMATIZAÇÃO COMO CAMINHO PEDAGÓGICO: FUNDAMENTOS E ARTICULAÇÕES COM PAULO FREIRE

A metodologia da problematização propõe uma inversão em relação ao ensino tradicional. Em vez de apresentar inicialmente a teoria para, em seguida, buscar exemplos que a ilustrem, parte-se de uma situação concreta para identificar os conhecimentos necessários à sua compreensão. Abreu (2009) destaca justamente essa inversão: o método ativo parte da prática problematizada para alcançar a teoria, de modo que o problema passa a funcionar como elemento desencadeador do processo de aprendizagem.

Essa lógica foi sistematizada por Bordenave e Pereira (1982), a partir do esquema associado a Charles Maguerez, no que se convencionou chamar de Arco de Maguerez, estruturado nas seguintes etapas: observação da realidade, identificação de pontos-chave, teorização, formulação de hipóteses de solução e aplicação à realidade. Sinteticamente, o percurso pode ser descrito como a sucessão entre realidade, problema, investigação, teorização, construção de hipóteses e, por fim, aplicação à realidade.

Horn e Schauren Júnior (2021), ao analisarem as possibilidades de aplicação do Arco de Maguerez no curso de Direito, sustentam que suas características podem ser adaptadas à discussão de problemas jurídicos reais, favorecendo a participação discente e a articulação entre teoria e prática.

Nesse processo, o erro assume uma função pedagógica relevante. Ao perceber que não consegue solucionar determinado problema com os conhecimentos que possui, o estudante identifica uma lacuna cognitiva e passa a buscar, de forma orientada, os conhecimentos necessários para preenchê-la. O erro deixa de ser mero desvio a ser corrigido pelo professor e passa a operar como indicador do próprio percurso de aprendizagem, o que reforça o caráter dialógico da relação pedagógica.

É precisamente nesse ponto que a metodologia da problematização encontra sua matriz teórica em Paulo Freire, para quem a superação da educação bancária, centrada na transmissão e no depósito de conteúdos, exige uma prática pedagógica dialógica, na qual o educando deixa de ser objeto passivo do processo e passa a se reconhecer como sujeito de sua própria aprendizagem (FREIRE, 2019).

É desse solo teórico que a problematização, como método, retira sua coerência: não se trata de uma técnica neutra de dinamização de aula, mas do desdobramento operacional de uma opção pedagógica emancipatória. Nessa perspectiva, o processo educativo não pode limitar-se à transmissão vertical de informações; precisa favorecer diálogo, reflexão e participação, permitindo que o estudante compreenda a realidade não como algo acabado, mas como espaço suscetível à interpretação e à transformação.

No campo do ensino jurídico especificamente, Rodrigues e Golinhaki (2020) sistematizam essa mesma inversão ao propor a resolução de problemas como eixo estruturante da aprendizagem em Direito, argumentando que a formação centrada exclusivamente na exposição dogmática do conteúdo normativo é insuficiente para preparar o profissional para a complexidade dos conflitos reais.

Esse diagnóstico se aplica com particular acuidade ao Direito do Trabalho contemporâneo, campo em que a norma frequentemente chega depois do problema, e no qual questionar práticas pedagógicas que reduzem o estudante à condição de mero reprodutor de conceitos torna-se condição para a formação de profissionais aptos a lidar com relações de trabalho em constante transformação.

É essa lógica que se pretende ilustrar a seguir. No Direito do Trabalho, por exemplo, em vez de iniciar uma aula sobre trabalho em plataformas digitais com a simples exposição dos dispositivos legais existentes, o professor pode apresentar um caso concreto envolvendo um motorista ou entregador submetido a aplicativo, com remuneração variável, formas de controle digital e eventual desligamento unilateral da plataforma.

A partir desse problema, os estudantes podem investigar questões relativas à existência ou não de vínculo empregatício, examinando elementos como pessoalidade, não eventualidade, onerosidade e subordinação, além de discutir

formas de subordinação mediadas por tecnologias, proteção social, remuneração, jornada e responsabilidade empresarial. O conhecimento jurídico, nesse percurso, é mobilizado pela necessidade de compreender e juridicamente qualificar uma situação concreta.

5. WARAT, AZEVEDO E A CRÍTICA AO DOGMATISMO JURÍDICO: POR UM DIREITO CONTEXTUALIZADO

A discussão sobre metodologias ativas também encontra importante contribuição no pensamento de Luis Alberto Warat. Sua crítica ao ensino jurídico tradicional evidencia os riscos de um conhecimento excessivamente dogmático e afastado da dimensão social do Direito. Para o autor, o saber jurídico dogmático tende a silenciar os conflitos sociais subjacentes às normas e a reprimir a dimensão criativa e emancipatória que o ensino do Direito poderia assumir (WARAT, 2000).

A perspectiva waratiana é particularmente importante para compreender que o ensino jurídico não deve limitar-se à reprodução de verdades previamente estabelecidas: a formação jurídica precisa criar espaço para questionamento, criatividade, sensibilidade e reconhecimento dos conflitos sociais. Nesse sentido, a pedagogia waratiana contribui para a adoção de metodologias ativas, destacando a necessidade de aproximar o ensino jurídico das dimensões fáticas e axiológicas do Direito, e não apenas de sua dimensão normativa (WARAT, 2000).

Assim, a problematização constitui instrumento coerente com uma concepção crítica do Direito, pois permite que o estudante questione a realidade antes de simplesmente buscá-la enquadrar em categorias jurídicas previamente estabelecidas. Nessa mesma direção, complementando o diagnóstico waratiano com uma proposta positiva de reconstrução do saber jurídico, importa examinar como o Direito pode ser compreendido como conhecimento contextualizado.

Azevedo (2006) contribui para essa reflexão ao destacar que a compreensão do fenômeno jurídico exige ultrapassar uma perspectiva exclusivamente lógico-textual, já que a norma não existe isoladamente; sua interpretação e aplicação

ocorrem em determinado contexto histórico e social, diante de pessoas e conflitos concretos.

Essa compreensão é essencial para o Direito do Trabalho, área profundamente influenciada pelas transformações econômicas e tecnológicas: a automação, o trabalho remoto, as plataformas digitais e os sistemas algorítmicos de gestão são exemplos de fenômenos que desafiam categorias jurídicas tradicionais e que, consequentemente, exigem que o ensino do Direito do Trabalho prepare o estudante não apenas para identificar o dispositivo legal aplicável, mas para compreender fenômenos novos e formular interpretações juridicamente fundamentadas.

6. BOAVENTURA DE SOUSA SANTOS E A PLURALIDADE DOS SABERES: DESAFIOS EPISTEMOLÓGICOS AO ENSINO JURÍDICO TRABALHISTA

As contribuições de Boaventura de Sousa Santos (2011) e de Santos e Meneses (2010) ampliam o debate ao tensionar bases epistemológicas que sustentam determinadas formas de produção do conhecimento jurídico. O autor questiona a ideia de uma única forma legítima de conhecimento e desenvolve conceitos como razão indolente, sociologia das ausências, sociologia das emergências e ecologia de saberes.

No âmbito deste artigo, essas categorias são utilizadas como referenciais críticos para pensar um ensino jurídico capaz de reconhecer diferentes experiências sociais e de relacioná-las ao conhecimento técnico-jurídico, sem abandonar o rigor das fontes e dos métodos próprios do Direito.

É nesse cenário de exclusão que Santos e Meneses (2010) denunciam o mecanismo da sociologia das ausências. Trata-se de um processo ativo de produção do não-existente, por meio do qual determinadas experiências, saberes e racionalidades sociais são descartados e invisibilizados por não se enquadrarem nos critérios estritos de cientificidade ou de validade formal da dogmática jurídica dominante.

No ensino do Direito do Trabalho, essa perspectiva pode ser mobilizada quando os currículos e práticas pedagógicas privilegiam exclusivamente a literalidade da

legislação e a reprodução de categorias jurídicas, deixando em segundo plano as experiências sociais relacionadas aos conflitos laborais. A problematização permite, nesse sentido, articular a análise das normas e da jurisprudência com dados socioeconômicos e com diferentes perspectivas sobre as relações de trabalho.

Para romper com esse monismo epistemológico, Santos (2011) e Santos e Meneses (2010) propõem a transição para a sociologia das emergências e a consolidação de uma ecologia de saberes. Esta última consiste em um modelo pós-abissal de conhecimento que rejeita a monocultura da ciência moderna e coloca em diálogo horizontal o saber científico acadêmico e os saberes práticos, populares e vernáculos produzidos fora dos muros universitários.

Transposto para o ambiente da docência universitária trabalhista, esse referencial exige reconhecer que o estudo e a compreensão das relações laborais não podem ser edificados exclusivamente a partir de uma perspectiva institucional, burocrática ou estritamente patronal. A experiência vivida e narrada de trabalhadores informais, entregadores por aplicativos, lideranças sindicais de base, movimentos sociais e coletivos de grupos vulnerabilizados não representa um mero dado empírico ou folclórico, mas sim um elemento dotado de legítimo valor epistemológico para a desconstrução e reconstrução do Direito (SOUTO MAIOR, 2017).

Por conseguinte, a introdução de metodologias ativas e de abordagens problematizadoras pode contribuir para essa ecologia de saberes no espaço da sala de aula. Não se trata, contudo, de substituir o conhecimento científico ou as fontes jurídicas por saberes experienciais, mas de colocá-los em diálogo para ampliar a compreensão do problema.

Sob essa ótica, o estudante é provocado a analisar uma questão jurídico-trabalhista concreta, como a precarização do teletrabalho ou as formas de gestão algorítmica, indo além do prisma abstrato da legislação vigente para considerar também dados, experiências e diferentes perspectivas sociais.

Desse modo, a sala de aula pode constituir espaço de diálogo entre o rigor técnico exigido para o manejo das fontes formais do Direito e a necessidade de compreender as repercussões sociais da norma na vida dos sujeitos envolvidos. Essa

integração favorece uma formação jurídica crítica, plural e contextualizada, sem pressupor que a metodologia, por si só, produza resultados emancipatórios.

7. TRANSFORMAÇÕES DO MUNDO DO TRABALHO E DESAFIOS À FORMAÇÃO JURÍDICA

As transformações contemporâneas nas relações de trabalho impõem desafios concretos à formação jurídica. A digitalização, a automação, o trabalho em plataformas e o teletrabalho produzem situações que desafiam categorias jurídicas tradicionalmente consolidadas, exigindo do profissional do Direito capacidades que ultrapassam o domínio da legislação.

Entre os principais desafios estão:

novas formas de subordinação, mediadas por algoritmos e sistemas digitais de gestão;

dificuldades probatórias em ambientes digitais, incluindo acesso a logs, registros de atividade e dados de produtividade;

classificação jurídica de trabalhadores de plataformas, que frequentemente se situam em zonas cinzentas entre o trabalho autônomo e o emprego;

controle algorítmico e seus impactos sobre a autonomia, a privacidade e a saúde do trabalhador;

proteção de dados pessoais no contexto laboral, especialmente em regimes de teletrabalho;

discriminação automatizada e viés algorítmico em processos de seleção, avaliação e desligamento;

limites da inteligência artificial na interpretação jurídica e na tomada de decisões judiciais e administrativas.

Esses fenômenos exigem que o ensino do Direito do Trabalho prepare o estudante não apenas para identificar o dispositivo legal aplicável, mas para compreender fenômenos novos, formular interpretações juridicamente fundamentadas e lidar com a incerteza normativa como parte constitutiva do raciocínio jurídico.

Nesse contexto, as metodologias ativas, especialmente a problematização, tornam-se particularmente relevantes, pois permitem que o estudante enfrente problemas concretos, investigue fontes diversas, dialogue com diferentes perspectivas e construa soluções argumentativamente fundamentadas.

8. METODOLOGIAS ATIVAS NO DIREITO DO TRABALHO: UM EXEMPLO ILUSTRATIVO

Cabe registrar que o caso a seguir tem finalidade exclusivamente didática e ilustrativa, tratando-se de situação hipotética construída para fins de exemplificação metodológica, e não de relato de experiência docente efetivamente testada em sala de aula.

O quadro a seguir sintetiza os elementos principais da atividade proposta:

Elemento	**Descrição**
Problema gerador	Controle de jornada no teletrabalho e possibilidade de enquadramento no art. 62, III, da CLT
Competências	Interpretação normativa, pesquisa jurisprudencial, argumentação jurídica e análise probatória
Fontes	Constituição Federal, CLT (arts. 6º, 62, III, 74, 75-A a 75-E), CPC (art. 373), jurisprudência do TST e doutrina
Atividade	Trabalho em grupos, elaboração de peças escritas e julgamento simulado
Produto final	Peça processual (contestação ou reclamação trabalhista) e sustentação oral
Avaliação	Rubrica com critérios previamente divulgados: fundamentação jurídica, clareza argumentativa, uso de precedentes, técnica de redação e atuação oral
Papel docente	Mediação, orientação na pesquisa, condução do debriefing e avaliação formativa
Limitação	Caso hipotético não testado empiricamente; eficácia pedagógica a ser verificada em pesquisas futuras

Fonte: A autora (2026)

Imagine-se uma aula sobre controle de jornada. Em uma abordagem tradicional, o professor poderia iniciar apresentando os dispositivos constitucionais e celetistas referentes à duração do trabalho, aos intervalos e às horas extraordinárias. Em uma abordagem problematizadora, contudo, o ponto de partida é um caso gerador de questões.

O docente apresenta uma situação concreta e orienta os estudantes na identificação dos problemas, na busca das fontes pertinentes, na formulação de hipóteses e na aplicação das conclusões ao caso:

Uma trabalhadora presta serviços para uma empresa de tecnologia em regime de teletrabalho. Recebe demandas por aplicativo corporativo, participa de reuniões virtuais fora do horário contratual e utiliza sistemas digitais que registram atividades realizadas durante a jornada. A empresa sustenta que, por se tratar de teletrabalho, não haveria controle de jornada e invoca o art. 62, III, da CLT.

A pergunta deflagradora é: a situação descrita permite concluir pela existência ou pela possibilidade de controle da jornada? A partir desse problema, os estudantes devem confrontar a situação concreta com o regime jurídico aplicável ao teletrabalho.

O art. 62, III, da CLT não estabelece uma exclusão geral de todos os trabalhadores em teletrabalho do regime de duração do trabalho: a hipótese legal refere-se aos empregados em teletrabalho que prestam serviço por produção ou tarefa. Assim, o caso exige verificar a modalidade de contratação, a forma de prestação dos serviços e os mecanismos efetivamente disponíveis para acompanhamento da jornada.

Também deve ser considerado o art. 6º da CLT, quanto à equivalência dos meios telemáticos e informatizados de comando, controle e supervisão aos meios pessoais e diretos, e os demais dispositivos aplicáveis ao teletrabalho (arts. 75-A a 75-E da CLT).

A existência de instrumentos tecnológicos de acompanhamento não conduz automaticamente ao reconhecimento do controle de jornada, mas constitui elemento relevante para a análise concreta da forma de prestação dos serviços, especialmente

quando tais mecanismos permitem identificar horários, comandos, pausas, disponibilidade ou produtividade vinculada ao tempo de trabalho.

Para operacionalizar a atividade, o professor pode estruturar o percurso didático segundo as etapas do Arco de Maguerez:

Observação da realidade: identificação das circunstâncias do teletrabalho, dos sistemas utilizados, das formas de comunicação e das exigências da empresa.

Pontos-chave: controle digital, jornada de trabalho, subordinação, ônus da prova e proteção de dados pessoais.

Teorização: estudo da CLT (arts. 6º, 62, III, 74, 75-A a 75-E), da Constituição Federal (arts. 7º, 8º), do CPC (art. 373), da jurisprudência do TST e da doutrina sobre teletrabalho e controle de jornada.

Hipóteses de solução: formulação de argumentos pela trabalhadora (existência de controle indireto, registros digitais, exigência de disponibilidade) e pela empresa (ausência de controle efetivo, teletrabalho por produção/tarefa, autonomia na gestão do tempo).

Aplicação à realidade: julgamento simulado, com sustentação oral das teses, interrogatório de testemunhas (simuladas) e prolação de decisão fundamentada.

Para operacionalizar a atividade, o professor divide a turma em grupos, atribuindo posições argumentativas distintas: trabalhadora, empresa, representação sindical e magistratura. A representação sindical, nesse contexto, é utilizada como papel pedagógico e não implica atribuir ao sindicato, automaticamente, a condição processual de amicus curiae ou assistente. A culminância do processo pode ocorrer por meio de audiência ou julgamento simulado, no qual os estudantes deverão enfrentar, entre outras questões, a identificação das fontes de prova e a distribuição do ônus probatório.

Os estudantes que defendem a empresa devem formular argumentos juridicamente sustentáveis sobre a incidência do art. 62, III, da CLT e sobre a efetiva existência de mecanismos de controle da jornada no caso concreto. Por outro lado, o grupo que representa a trabalhadora deverá analisar o art. 818 da CLT e o art. 373 do CPC, bem como os critérios de distribuição do ônus da prova aplicáveis ao caso.

A atividade deve evitar a criação de presunções jurídicas inexistentes: o teletrabalho, por si só, não estabelece uma presunção geral de impossibilidade de controle de jornada. A discussão pode envolver registros de acesso, horários de mensagens, logs, relatórios de produtividade e outros elementos de prova digital, sempre observadas sua pertinência, autenticidade e licitude.

É recomendável incorporar à discussão a legislação de proteção de dados pessoais (Lei nº 13.709/2018 - LGPD), analisando os princípios de necessidade, adequação, segurança e transparência no tratamento de dados dos trabalhadores, especialmente em regimes de teletrabalho.

Ao final do ciclo, o professor realiza o debriefing da atividade, relacionando as soluções construídas pelos estudantes às normas, à doutrina e à jurisprudência pertinentes. A atividade, assim, pode favorecer o desenvolvimento de competências relevantes para a formação jurídica, sem que o exemplo hipotético permita, por si só, afirmar a eficácia empírica da metodologia.

9. FORMAÇÃO POR COMPETÊNCIAS E O FUTURO DO PROFISSIONAL DO DIREITO

A formação jurídica contemporânea exige a transição de uma lógica centrada na transmissão de conteúdos para um modelo orientado ao desenvolvimento de competências. O estudante de Direito deve mobilizar o conhecimento técnico de forma sofisticada, articulando a interpretação normativa, a pesquisa jurisprudencial e a construção argumentativa com a tomada de decisões fundamentadas e a compreensão das múltiplas perspectivas sociais que permeiam as especificidades jurídicas.

Essa exigência não decorre de uma preferência pedagógica isolada, mas de uma constatação recorrente no campo do ensino do Direito: o exercício profissional da advocacia pressupõe habilidades de raciocínio que a memorização de dispositivos legais, por si, não desenvolve.

Holovina e Kamenova (2021) situam o pensamento crítico e lógico entre as competências educacionais centrais na formação contemporânea de advogados, sustentando que a capacidade de argumentar com coerência e de avaliar criticamente

premissas jurídicas responde diretamente às demandas do mercado de trabalho, que cobra do egresso não apenas domínio técnico, mas aptidão para expressar posições de forma fundamentada diante de situações concretas.

Essa leitura reforça a ideia de que competências lógico-argumentativas não são um complemento desejável ao currículo jurídico, e sim um eixo estruturante da formação. As metodologias ativas favorecem esse desenvolvimento ao transformar a sala de aula em espaço de investigação.

Por conseguinte, a aprendizagem deixa de ser exclusivamente retrospectiva, baseada em saberes sistematizados, e passa a preparar o estudante para situações carentes de respostas consolidadas. Ao ser confrontado com problemas reais ou verossímeis, o aluno é levado a testar hipóteses, revisar posições e justificar escolhas interpretativas diante dos colegas, o que aproxima o processo formativo da própria dinâmica da prática profissional.

Essa característica revela-se fundamental no Direito do Trabalho, ramo em que novas formas de organização produtiva surgem frequentemente antes que o legislador consiga oferecer respostas normativas definitivas. Ademais, a multiplicação de vínculos atípicos, mediados por plataformas digitais e por arranjos contratuais híbridos, impõe ao operador do Direito a tarefa de construir soluções interpretativas em face de lacunas, e não apenas de aplicar regras já sedimentadas.

Nesse contexto, o ensino apoiado em metodologias ativas prepara o futuro profissional para esse exercício, na medida em que o treina a lidar com a incerteza normativa como parte constitutiva do raciocínio jurídico, e não como obstáculo a ser evitado.

A esse cenário soma-se, mais recentemente, o impacto da inteligência artificial generativa sobre o modo como se ensina e se pratica o Direito. Abbasi (2025) observa que ferramentas como modelos de linguagem ampliam consideravelmente a eficiência de tarefas de pesquisa e redação jurídica, mas seguem limitadas justamente naquilo que define o raciocínio jurídico propriamente dito: o julgamento normativo, a ponderação ética e a interpretação contextual.

Segundo o autor, esse descompasso não reduz a relevância da formação em pensamento crítico; ao contrário, reforça a necessidade de que as instituições de ensino jurídico desenvolvam, de modo deliberado, as capacidades humanas de julgamento que a automação não substitui.

A convergência entre essa constatação e o diagnóstico de Holovina e Kamenova (2021) é reveladora: em contextos tecnológicos distintos e a partir de preocupações diferentes, ambos os estudos apontam o pensamento crítico e lógico como o núcleo que sustenta a formação jurídica, seja diante da assimetria entre currículo e mercado de trabalho, seja diante da incorporação de ferramentas de inteligência artificial à rotina profissional.

Nesse sentido, a adoção de metodologias ativas no ensino do Direito do Trabalho não representa apenas uma escolha didática entre técnicas de aula, mas uma resposta estrutural a um duplo desafio: formar profissionais capazes de atuar em um ramo jurídico marcado pela mudança constante das relações de trabalho e, simultaneamente, capazes de exercer julgamento autônomo em um ambiente profissional cada vez mais mediado por tecnologias que reproduzem padrões, mas não substituem a decisão fundamentada.

Desse modo, a sala de aula que se organiza como espaço de investigação, e não de mera transmissão, cumpre assim uma função que transcende o conteúdo do Direito do Trabalho propriamente dito, situando-se no cerne do que se espera hoje da formação jurídica.

10. DESAFIOS DE IMPLEMENTAÇÃO E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Ainda que ofereçam vantagens relevantes, as metodologias ativas não podem ser tomadas como solução automática para as dificuldades do ensino jurídico. Sua implementação pressupõe planejamento cuidadoso, formação docente continuada, infraestrutura mínima e, sobretudo, disposição dos próprios estudantes para assumir um papel mais ativo no processo de aprendizagem.

Azevedo, Pacheco e Santos (2019), ao investigarem a percepção de docentes de uma instituição privada do Distrito Federal, constataram que, apesar da adesão

majoritária dos professores às metodologias ativas, a ausência de suporte institucional contínuo e de formação específica permanece como um dos principais obstáculos à sua aplicação consistente.

Entre os desafios enfrentados na aplicação dessas metodologias, a avaliação costuma ser o ponto mais sensível. Se o estudante deixa de apenas memorizar a legislação para exercitar interpretação, argumentação e defesa de teses juridicamente fundamentadas, os instrumentos avaliativos precisam acompanhar essa mudança.

Camargo e Daros (2018) sustentam que a avaliação por critérios explícitos e conhecidos previamente pelos estudantes é condição para que a metodologia ativa cumpra sua função formativa, e não apenas sua função de dinamização da aula, o que não elimina, tampouco deveria eliminar, a dimensão qualitativa do julgamento docente, insubstituível em atividades desse tipo.

Em uma audiência simulada sobre controle de jornada em regime de teletrabalho, por exemplo, a rubrica poderia observar três frentes:

> Argumentação jurídica propriamente dita: o rigor na aplicação dos dispositivos da CLT pertinentes, a seleção adequada de precedentes jurisprudenciais e a consistência das teses sustentadas sobre o ônus da prova.
>
> Produção textual que antecede a audiência, considerando a clareza na exposição dos fatos, a fundamentação jurídica e a técnica de redação empregada na peça elaborada pelo grupo.
>
> Atuação em si, que envolve a capacidade de síntese oral, a resposta a questionamentos do "juiz" e a divisão equilibrada de tarefas entre os integrantes.

Ghirardi e Vanzella (2009), ao sistematizarem experiências de ensino jurídico participativo em audiências simuladas, destacam que a preparação prévia das peças processuais, a postura do estudante como protagonista do ato processual e sua capacidade de influenciar o desfecho do caso são elementos centrais a serem considerados na avaliação dessas atividades.

Vale ainda reforçar um ponto frequentemente negligenciado: nem toda atividade em grupo constitui, por si, uma metodologia ativa. Ghirardi (2012) observa que o que diferencia o método de caso e as demais estratégias participativas de uma simples dinâmica em grupo é justamente o processo de raciocínio que se pretende

provocar no estudante, levando-o a reconhecer que determinado problema jurídico comporta mais de uma resposta possível, e não apenas a repetir em conjunto o que já havia sido estudado individualmente.

Por fim, é importante reiterar a limitação metodológica deste estudo: trata-se de ensaio teórico apoiado em um caso hipotético, sem aplicação empírica em sala de aula. A eficácia pedagógica da problematização no ensino do Direito do Trabalho permanece, portanto, dependente de pesquisas empíricas futuras, capazes de avaliar sua aplicação concreta em diferentes contextos educacionais.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As transformações em curso no mundo do trabalho demonstram que a formação jurídica não pode permanecer restrita à transmissão e à memorização de conteúdos normativos. O profissional do Direito contemporâneo precisa interpretar realidades complexas, reconhecer problemas emergentes, dialogar com diferentes perspectivas, utilizar tecnologias de forma crítica e construir soluções juridicamente fundamentadas. Nesse cenário, as metodologias ativas, especialmente a metodologia da problematização, apresentam-se como alternativa pedagógica relevante, e não como solução automática para os desafios do ensino jurídico.

A partir das contribuições de Paulo Freire, Luis Alberto Warat, Boaventura de Sousa Santos, Plauto Faraco de Azevedo, Neusi Berbel e Maria Célia de Abreu, compreende-se que o conhecimento jurídico pode ser articulado à realidade, ao contexto histórico e aos conflitos sociais. A problematização concretiza essa perspectiva ao transformar uma situação ou problema em ponto de partida para a investigação e a aprendizagem. Nesse percurso, o estudante é chamado a formular perguntas, pesquisar fontes, interpretar informações, argumentar e construir soluções sob orientação docente.

No âmbito do Direito do Trabalho, essa abordagem assume especial relevância diante das transformações nas relações laborais, decorrentes do trabalho em plataformas digitais, da automação, do teletrabalho e das novas formas de organização e gestão do trabalho. Essas mudanças desafiam categorias jurídicas tradicionalmente consolidadas e exigem do profissional do Direito não apenas o

domínio das normas vigentes, mas também a capacidade de interpretar situações concretas, identificar novos problemas jurídicos e construir respostas adequadas às diferentes realidades sociais.

Nesse contexto, a problematização contribui para aproximar o ensino jurídico das transformações efetivamente vivenciadas no mundo do trabalho, estimulando o estudante a analisar criticamente os conflitos, a relacionar teoria e prática e a desenvolver soluções juridicamente fundamentadas.

Conclui-se, portanto, que a inovação no ensino jurídico não consiste simplesmente no abandono do modelo tradicional nem na sua substituição por ferramentas tecnológicas. A inovação pedagógica está em articular conhecimento técnico, problematização, mediação docente, reflexão crítica e tecnologias de forma coerente com os objetivos da formação jurídica.

Desse modo, no ensino do Direito do Trabalho, a problematização pode contribuir para aproximar teoria e realidade, favorecendo o desenvolvimento de competências necessárias à compreensão das relações laborais em transformação. Entretanto, por se tratar de ensaio teórico apoiado em um caso hipotético e não em experiência docente testada, a afirmação da eficácia da problematização como estratégia pedagógica permanece dependente de pesquisas empíricas futuras, capazes de avaliar sua aplicação concreta em diferentes contextos educacionais.

REFERÊNCIAS

ABBASI, Zubair. Legal education in the age of generative artificial intelligence. Law, Technology and Humans, Brisbane, v. 7, n. 3, p. 1-4, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.5204/lthj.4330. Acesso em: 18 ago. 2026.

ABREU, Maria Célia de. Metodologias ativas de aprendizagem: uma análise da prática docente. São Paulo: Cortez, 2009.

AZEVEDO, Plauto Faraco de. Aplicação do Direito e contexto social. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.

AZEVEDO, Sandson Barbosa; PACHECO, Veruska Albuquerque; SANTOS, Elen Alves dos. Metodologias ativas no ensino superior: percepção de docentes em uma instituição privada do Distrito Federal. Revista Docência do Ensino Superior, Belo

Horizonte, v. 9, p. 1-22, 2019. DOI: 10.35699/2237-5864.2019.2573. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2573. Acesso em: 20 ago. 2026.

BASTOS, C. C. Metodologias ativas. 2006. Disponível em: http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html. Acesso em: 17 ago. 2026.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25. Acesso em: 18 ago. 2026.

BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. Estratégias de ensino-aprendizagem. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRASIL. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Brasília, DF: Presidência da República, 1943.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

GHIRARDI, José Garcez (org.). Métodos de ensino em direito: conceitos básicos para um debate sobre o presente e o futuro dos cursos jurídicos. São Paulo: Saraiva, 2012.

GHIRARDI, José Garcez; VANZELLA, Rafael Domingos. Ensino jurídico participativo. São Paulo: Saraiva, 2009.

HORN, Cláudia Inês; SCHAUREN JÚNIOR, Helio Miguel. Metodologias ativas no curso de direito: possibilidades de aplicação do Arco de Maguerez. Educação, Porto Alegre, v. 44, n. 2, e32188, p. 1-12, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.15448/1981-2582.2021.2.32188. Acesso em: 12 ago. 2026.

HOLOVINA, O. V.; KAMENOVA, D. Formação do pensamento crítico e lógico como competência educacional no sistema moderno de formação de advogados. Revista de Filosofia, Economia e Direito, v. 1, n. 2, p. 25-37, 2021.

RODRIGUES, Horácio Wanderlei; GOLINHAKI, Jeciane. Educação jurídica ativa: caminhos para a docência na era digital. Florianópolis: Habitus, 2020.

SANTOS, Boaventura de Sousa. A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (org.). Epistemologias do Sul. Coimbra: Almedina, 2010.

SERDYUKOV, Peter. Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it? Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, Bingley, v. 10, n. 1, p. 4-33, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2016-0007. Acesso em: 10 ago. 2026.

SOUTO MAIOR, Jorge Luiz. História do direito do trabalho no Brasil: curso de direito do trabalho, v. 1, pt. 2. São Paulo: LTr, 2017.

SOUZA, Stanley Borsoi de; PERIM, Ticiano Yazegy. Tecnologia e Direito: uma análise socioantropológica dos estudantes de Direito da Geração Z no Brasil diante dos desafios da inteligência artificial. Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 3, n. 28, p. 1-18, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.17836405. Acesso em: 01 ago. 2026.

WARAT, Luis Alberto. A ciência jurídica e seus dois maridos. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2000.

CAPÍTULO 3

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E O CAMPO CONCEITUAL ADITIVO NA EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES SURDOS: O QUE A MEDIAÇÃO DIGITAL RESOLVE E O QUE ELA NÃO RESOLVE

Assistive technologies and the additive conceptual field in the education of deaf students: what digital mediation solves and what it does not

DOI CAPÍTULO: 10.29327/5947930.1-3

Raimundo Gomes Luz[1]
Luiz da Silva Ferreira[2]
Leidiane Maria Magalhães Nascimento[3]
Eriverton Sousa da Silva[4]
Ione Paula Gomes Benites[5]
Sulivan Pinheiro da Costa[6]

Resumo: A matrícula de estudantes surdos em escolas comuns deixou de ser exceção no Brasil, mas os indicadores de aprendizagem matemática não acompanharam esse movimento. Este artigo examina a hipótese de que o obstáculo central na resolução de problemas aditivos não está na operação aritmética, e sim na estrutura semântica do enunciado e no acesso linguístico a ela. O objetivo foi analisar, à luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o que a mediação por tecnologias assistivas digitais resolve nesse percurso e que barreiras permanecem depois dela. Trata-se de revisão bibliográfica sistematizada e de análise documental da legislação de inclusão, tratadas por análise de conteúdo, de que emergiram três categorias. A primeira indica que o desempenho inferior desses estudantes se concentra em classes específicas de situações aditivas, sobretudo comparação e transformação com estado inicial desconhecido, e não no domínio operatório. A segunda mostra que a mediação digital resolve três problemas delimitados: a entrada do enunciado em língua de sinais, sua permanência disponível para releitura e a devolutiva imediata sobre o esquema acionado. A terceira aponta o que permanece, entre outras barreiras: o léxico matemático instável em Libras, a infraestrutura das escolas públicas, a formação docente e os instrumentos de avaliação. Conclui-se que recursos digitais só produzem

[1] Mestre em Educação Inclusiva pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Reside em Macapá, Amapá. E-mail: raimundogomesluz390@gmail.com. Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/4938303667975554.
[2] Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Reside no estado do Amapá. E-mail: profluizsilva@gmail.com. Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/1466992935051242.
[3] Mestra em Letras/Linguística pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Reside em Teresina, Piauí. E-mail: leydymagna@hotmail.com. Currículo Lattes: https://lattes.cnpq.br/4451979234217493.
[4] Especialista em Psicopedagogia em Atendimento Educacional Especializado (AEE) pela Faculdade Faculeste EAD. Reside em Teresina, Piauí. E-mail: eriverton20silva@gmail.com. Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3896182503575954.
[5] Especialista pela Prominas. Reside em Rondonópolis, Mato Grosso. E-mail: ionepaulabenites@gmail.com.
[6] Mestre pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Reside em Manaus, Amazonas. E-mail: pinheirosulivan85@gmail.com. Currículo Lattes: https://wwws.cnpq.br/cvlattesweb/PKG_MENU.menu?f_cod=22C1C721C6040323044D011318795A07#.

ganho conceitual quando a análise didática das classes de situação antecede a decisão tecnológica.

Palavras-chave: Educação matemática inclusiva. Estudantes surdos. Campo conceitual aditivo. Tecnologia assistiva. Libras.

ABSTRACT: The enrollment of deaf students in mainstream schools is no longer an exception in Brazil, yet mathematics learning indicators have not followed. This article examines the hypothesis that the central obstacle in additive problem solving lies not in the arithmetic operation but in the semantic structure of the problem statement and in linguistic access to it. The aim was to analyse, in the light of Vergnaud's Theory of Conceptual Fields, what digital assistive technology solves along this path and which barriers remain afterwards. It draws on a systematized literature review and on documentary analysis of Brazilian inclusion legislation, processed through content analysis, from which three categories emerged. The first indicates that these students' lower performance is concentrated in specific classes of additive situations, especially comparison and transformation with an unknown initial state, rather than in operational mastery. The second shows that digital mediation solves three delimited problems: delivering the statement in sign language, keeping it available for rereading, and providing immediate feedback on the scheme activated. The third identifies what remains, among other barriers: the unstable mathematical lexicon in Brazilian Sign Language, the infrastructure of public schools, teacher education, and assessment instruments. Digital resources only produce conceptual gains when didactic analysis of situation classes precedes the technological decision.

Keywords: Inclusive mathematics education. Deaf students. Additive conceptual field. Assistive technology. Brazilian Sign Language.

1 INTRODUÇÃO

Matricular não é incluir, e no ensino de matemática essa distância tem endereço preciso. Desde o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais pela Lei nº 10.436 (Brasil, 2002) e sua regulamentação pelo Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005), a presença de estudantes surdos em salas comuns deixou de ser excepcional no país. O que não acompanhou esse movimento foi o desempenho em matemática. Os estudantes estão na sala, os documentos orientadores falam em equidade, e ainda assim a resolução de um problema simples de adição continua sendo, para muitos deles, uma barreira que se repõe ano após ano.

A explicação mais corrente atribui essa defasagem a uma dificuldade cognitiva associada à surdez. A pesquisa internacional desautoriza essa leitura. Ao investigar o conhecimento informal de crianças surdas sobre raciocínio multiplicativo, Nunes et al. (2009) constataram que o atraso observado não é generalizado nem uniforme: ele se concentra em domínios específicos e guarda relação direta com as condições de acesso à informação, não com a capacidade de raciocinar sobre quantidades. Knoors

e Marschark (2014), ao sistematizarem a base internacional de evidências sobre a escolarização de surdos, chegam a conclusão convergente e acrescentam um alerta metodológico: boa parte das comparações entre surdos e ouvintes mede, na verdade, o domínio da língua de instrução.

Se o problema é de acesso, ele precisa ser localizado com mais precisão do que a expressão "barreira comunicacional" permite. É aqui que a Teoria dos Campos Conceituais oferece um instrumento raramente mobilizado nas pesquisas sobre surdez. Vergnaud (2009) demonstra que a adição e a subtração não formam um bloco homogêneo: o campo aditivo abriga classes de situações com exigências cognitivas distintas, e o que diferencia uma da outra não é o cálculo, é a relação lógica enunciada. Um problema de composição e um problema de comparação podem exigir a mesma conta e mobilizar esquemas inteiramente diferentes. Quando o enunciado que carrega essa relação chega em uma língua que o estudante ainda está adquirindo, a dificuldade se instala antes do cálculo.

Há, portanto, uma lacuna a preencher. O mapeamento de Pinheiro et al. (2020) sobre a produção brasileira em resolução de problemas com estudantes surdos mostra um campo ainda concentrado em relatos de experiência e em discussões sobre o papel do intérprete, com pouca análise das estruturas semânticas dos problemas efetivamente propostos. Do outro lado, a literatura sobre tecnologia assistiva tende a tratar o recurso digital como solução genérica, cuja adequação se resolveria pela inserção de vídeos em Libras. Os dois campos raramente se encontram, e o custo desse desencontro é conhecido de quem dá aula: material acessível na forma, inacessível no conteúdo.

Este artigo se propõe a fazer esse encontro. O objetivo geral é analisar, à luz da Teoria dos Campos Conceituais, o que a mediação por tecnologias assistivas digitais resolve na aprendizagem de problemas aditivos por estudantes surdos e que barreiras permanecem depois dela. Três objetivos específicos organizam o percurso: identificar, na literatura, quais classes de situações aditivas concentram a maior dificuldade desses estudantes; caracterizar as funções didáticas que os recursos digitais desempenham nessa mediação; e delimitar as condições institucionais e formativas sem as quais esses recursos não produzem ganho conceitual.

O texto está organizado em cinco seções. Depois desta introdução, o referencial teórico percorre o campo conceitual aditivo, a condição linguística do

estudante surdo diante do enunciado matemático e o conceito de tecnologia assistiva, encerrando com um quadro que articula os três eixos. A terceira seção descreve os procedimentos da revisão. A quarta apresenta e discute as três categorias de análise e delas extrai critérios de projeto. A quinta retoma os objetivos e indica o que ficou em aberto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O CAMPO CONCEITUAL ADITIVO: SITUAÇÕES, ESQUEMAS E INVARIANTES

Vergnaud desloca o eixo da didática da matemática ao propor que um conceito não se define por um enunciado, mas por um tripé: o conjunto de situações que lhe dão sentido, o conjunto de invariantes operatórios que organizam a conduta do sujeito diante delas e o conjunto de representações simbólicas que permitem tratá-las. Nenhum dos três, isolado, dá conta do conceito. Aprender adição não é, nessa perspectiva, memorizar um algoritmo, e sim ampliar progressivamente o repertório de situações em que o sujeito reconhece a pertinência daquela operação.

O que sustenta essa definição é a noção de esquema. Vergnaud (2009) usa o termo para designar aquilo que permanece estável na conduta de um sujeito quando ele enfrenta situações que reconhece como parecidas entre si. Não é um roteiro de passos: é o modo de decidir que se repete, ainda que os gestos mudem de um caso para outro. Um mesmo esquema pode gerar condutas diferentes conforme os valores em jogo, e é essa plasticidade que explica por que uma criança resolve um problema com números pequenos e trava com números maiores sem que nada tenha mudado na estrutura. O esquema é eficaz enquanto a situação permanece dentro do domínio que ele cobre, e revela seus limites quando ela sai desse domínio.

O campo conceitual aditivo reúne, então, todas as situações cujo tratamento envolve adições, subtrações ou combinações dessas operações. A consequência didática é imediata e pouco absorvida pela escola: duas situações que resultam na mesma conta podem estar a anos de distância uma da outra no percurso de aprendizagem de uma criança. Vergnaud (2009) documenta que a taxa de acerto varia de forma acentuada conforme a estrutura da situação, mesmo quando os números envolvidos são idênticos e pequenos.

Campo, nessa formulação de Vergnaud (2009), não quer dizer o que a escola entende por campo. Não é um agrupamento de conteúdos por afinidade temática, do tipo que organiza capítulos de livro didático, e sim um conjunto de situações cujo domínio se constrói de forma interdependente ao longo de vários anos. Ninguém termina de aprender a adição em um ano e passa à subtração no seguinte. O que acontece é outra coisa: ao longo de toda a escolarização inicial, o estudante atravessa uma rede de situações que vão exigindo dele reorganizações sucessivas. Essa perspectiva temporal longa é o que torna inadequada qualquer avaliação que trate o campo aditivo como conteúdo encerrado.

No Brasil, Magina et al. (2001) organizaram essa variedade em um esquema que se tornou referência para os anos iniciais. Na composição, reúnem-se partes para obter um todo; ou se recupera uma parte, dados o todo e a outra parte. As de transformação são narrativas: há um estado inicial, uma mudança e um estado final, e a pergunta pode recair sobre qualquer um dos três. Já a comparação relaciona duas quantidades por uma diferença, e admite perguntar pelo referente, pelo referido ou pela diferença em si. A essas três classes elementares somam-se as compostas, que articulam transformações sucessivas ou relações entre relações.

A hierarquia de dificuldade que emerge dessa organização é consistente. Situações de composição com o todo desconhecido costumam ser resolvidas cedo. Situações de transformação com estado inicial desconhecido exigem que a criança percorra a linha do tempo no sentido inverso ao da narrativa, e resistem por mais tempo. As de comparação apresentam obstáculo próprio: a diferença não é uma quantidade presente na cena, é uma relação construída entre duas quantidades, e o enunciado frequentemente a nomeia com termos cujo sentido matemático não coincide com o sentido cotidiano.

Um detalhe metodológico dessa hierarquia merece registro, porque contraria a intuição docente. A dificuldade de uma situação depende muito mais da sua estrutura do que da grandeza dos números envolvidos. Um problema de comparação com valores abaixo de vinte pode ser sistematicamente mais difícil que uma composição com valores na casa das centenas. A prática escolar, no entanto, tende a graduar as atividades pelo tamanho dos números, mantendo constante a estrutura da situação, o que produz a impressão de progresso sem que o repertório de situações do estudante se amplie.

Para explicar por que uma criança resolve uma situação e fracassa em outra logo ao lado, Vergnaud recorre aos conceitos-em-ação e teoremas-em-ação. São conhecimentos implícitos, nem sempre verbalizáveis, que a criança mobiliza para decidir o que fazer. Tome-se um exemplo: o teorema-em-ação de que a expressão a mais indica adição funciona em muitos enunciados e falha justamente naqueles em que a comparação é enunciada de forma invertida. O erro que daí resulta não revela ignorância aritmética: revela um esquema legítimo aplicado a uma situação que ele não cobre.

Essa leitura muda o que se deve observar na produção do estudante. Nunes e Bryant (1997) já haviam mostrado que crianças desenvolvem, fora da escola, procedimentos consistentes para lidar com quantidades, e que o fracasso escolar em matemática frequentemente decorre do desencontro entre esses procedimentos e o formato em que a escola apresenta as situações. Se o formato é o problema, ele pode ser alterado — e é sobre essa possibilidade que a discussão tecnológica deste artigo se apoia.

Falta ainda um elemento. Duval (2009) argumenta que a atividade matemática só é acessível por meio de registros de representação semiótica — língua natural, escrita numérica, diagramas, esquemas, gráficos — e que a compreensão de um conceito se manifesta na capacidade de converter um registro em outro. Resolver um problema aditivo enunciado em texto exige converter a língua natural em uma representação da relação entre quantidades, e só depois em escrita numérica. É nessa primeira conversão que a maior parte do trabalho cognitivo acontece, e é exatamente ela que o estudante surdo realiza em condições desiguais.

Duval distingue dois tipos de transformação entre representações. O tratamento ocorre dentro de um mesmo registro, como quando se reescreve uma expressão numérica preservando o resultado. A conversão ocorre entre registros distintos, como quando se passa de um enunciado em língua natural para um esquema ou para uma sentença numérica. O autor sustenta que a conversão é a operação cognitivamente mais custosa e a que menos se ensina, porque a escola tende a supor que ela acontece espontaneamente assim que o estudante entende as palavras. No campo aditivo, essa suposição é particularmente frágil: entender cada palavra do enunciado não garante reconhecer a relação que elas, juntas, descrevem.

2.2 SURDEZ, LÍNGUA E O ACESSO AO ENUNCIADO MATEMÁTICO

Tratar a surdez como diferença linguística, e não como falta, é o ponto de virada que organiza a produção brasileira das últimas três décadas. Skliar (1998) situa esse deslocamento no centro dos estudos surdos: descrever o surdo pela ausência de audição é descrevê-lo por aquilo que ele não é, e essa descrição negativa produziu práticas escolares voltadas para a correção em vez da escolarização. Gesser (2009) mostra como as crenças que sustentam essa visão sobrevivem no senso comum escolar, inclusive entre profissionais bem-intencionados, na forma de expectativas rebaixadas e de simplificações que empobrecem o conteúdo.

Quadros (1997) fornece o argumento linguístico que sustenta o deslocamento. A Libras é língua natural, com fonologia, morfologia e sintaxe próprias, adquirida por exposição em condições análogas às da aquisição de qualquer língua. O reconhecimento legal veio depois, com a Lei nº 10.436 (Brasil, 2002), e o Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005) estabeleceu a organização bilíngue da escolarização, com a Libras como primeira língua e o português escrito como segunda.

O Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005) detalha o que esse reconhecimento implica para a escola. Estabelece a Libras como primeira língua na educação de estudantes surdos e o português escrito como segunda, define a obrigatoriedade da disciplina de Libras nos cursos de licenciatura e de fonoaudiologia, e dispõe sobre a formação e a atuação de tradutores e intérpretes. O documento é explícito quanto ao ponto que interessa a este artigo: a educação bilíngue não é a oferta simultânea de duas línguas com o mesmo estatuto, e sim a organização do ensino em que uma língua, a de sinais, é o meio de acesso ao conhecimento, e a outra, o português, é objeto de ensino.

A consequência para o ensino de matemática é direta e costuma ser subestimada. O enunciado de um problema aditivo chega ao estudante surdo em português escrito, isto é, em sua segunda língua, e frequentemente em um estágio de aquisição em que a leitura ainda demanda esforço considerável. O que para o estudante ouvinte é um texto curto e transparente torna-se, nessa condição, um texto a ser decodificado antes de ser interpretado. A relação lógica que Vergnaud coloca no centro do campo aditivo está inscrita justamente na camada do enunciado que o estudante acessa com mais dificuldade.

Vale desfazer aqui um mal-entendido corrente sobre o chamado aprendiz visual. Quadros (1997) descreve a Libras como língua de modalidade visual-espacial,

com gramática própria operando nesse canal. Disso não decorre que o estudante surdo aprenda por imagens em lugar de linguagem, que é a leitura apressada que circula nas escolas; decorre que sua língua organiza a experiência pelo canal visual, o que é coisa diferente. A diferença importa: a primeira leitura leva a ilustrar problemas, a segunda leva a estruturar visualmente a relação entre as quantidades. Ilustrar um problema de comparação com o desenho de dois barcos não torna a diferença visível; alinhar as duas quantidades de modo que o excedente apareça como um segmento, sim.

A pesquisa de Nunes et al. (2009) sustenta essa leitura por outro caminho. Ao examinar o conhecimento informal que crianças surdas já possuem sobre relações entre quantidades, os autores verificaram que esse conhecimento se desenvolve, e que o atraso escolar posteriormente observado se concentra em pontos determinados, em vez de se espalhar por todo o domínio matemático. A conclusão que eles extraem é sobre condições de acesso à informação, não sobre capacidade de raciocinar. O diagnóstico se desloca: não há déficit de raciocínio a compensar, há um canal de entrada obstruído.

A presença do intérprete de Libras em sala não resolve o problema sozinha, e é importante dizer por quê. Lacerda e Santos (2013) descrevem as condições concretas desse trabalho: o intérprete traduz em tempo real, acompanhando o ritmo do professor, sem acesso prévio ao material e sem poder interromper a aula para negociar o sentido de um termo técnico. Some-se a isso a instabilidade do léxico matemático em Libras, em que sinais para conceitos como diferença, resto, a mais e quanto falta variam entre regiões e comunidades, e o resultado é que a tradução pode preservar as palavras e perder exatamente a relação lógica que define a classe da situação.

O problema terminológico tem contornos que vale explicitar. Em muitos casos, o sinal disponível para um termo matemático foi criado a partir do sentido cotidiano da palavra em português, e carrega esse sentido para dentro da aula. O termo diferença é exemplo recorrente: no uso comum, indica que duas coisas não são iguais; no campo aditivo, nomeia uma quantidade determinada, resultado de uma operação. Quando o sinal adotado remete ao primeiro sentido, o estudante recebe uma tradução correta do ponto de vista lexical e insuficiente do ponto de vista conceitual, e a falha permanece invisível para o professor, que ouviu o termo certo.

O mapeamento de Pinheiro et al. (2020) confirma que essa discussão ainda é rara na produção nacional. Entre os trabalhos sobre ensino de matemática para surdos, predominam os que descrevem recursos visuais e materiais manipuláveis, com pouca atenção à estrutura dos problemas propostos. Fernandes e Healy (2016), ao balanço de sua própria trajetória de pesquisa em educação matemática inclusiva, observam movimento semelhante e defendem que a acessibilidade seja pensada desde a concepção da tarefa, e não como adaptação aplicada sobre uma tarefa já pronta.

Nogueira (2013) reúne, em coletânea dedicada ao tema, estudos que sustentam a mesma direção: o estudante surdo não precisa de uma matemática mais fácil, precisa de situações cuja estrutura seja explicitada por um registro que ele domine. Essa formulação tem valor prático, porque transfere a exigência do estudante para o desenho da tarefa — e é nesse ponto que a tecnologia entra na discussão.

2.3 TECNOLOGIA ASSISTIVA: RECURSO, SERVIÇO E O RISCO DA SOLUÇÃO GENÉRICA

No Brasil, a definição legal de tecnologia assistiva é ampla por decisão deliberada. A Lei Brasileira de Inclusão a define como o conjunto de “produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência” (Brasil, 2015, art. 3º, inciso III). Enumerar produtos e serviços na mesma frase não é falha de redação: é o reconhecimento de que o artefato, sozinho, não realiza nada.

Galvão Filho (2013) trabalha essa tensão conceitual e mostra que reduzir a tecnologia assistiva ao produto é o equívoco mais frequente no campo educacional. O autor argumenta que a área se constitui como domínio de conhecimento interdisciplinar, em que a escolha do recurso é apenas um momento de um processo que inclui a identificação da demanda, a configuração do recurso para o usuário específico, o acompanhamento do uso e a reavaliação. Um mesmo software pode ser tecnologia assistiva para um estudante e obstáculo para outro, dependendo de como foi introduzido.

Bersch (2017) opera a mesma distinção na prática escolar e propõe uma pergunta que organiza a decisão docente: qual barreira, exatamente, este recurso

remove? A pergunta é útil porque expõe as escolhas feitas por analogia. Colocar um vídeo em Libras sobre um problema de comparação mal formulado não remove barreira alguma; apenas traduz a formulação confusa para outra língua.

A classificação usual das tecnologias assistivas ajuda a situar o recurso educacional digital no conjunto. Há categorias voltadas à mobilidade, à comunicação aumentativa e alternativa, à adequação postural, ao acesso ao computador, aos recursos de acessibilidade em sistemas e conteúdos digitais. Um material didático acessível pertence à última dessas categorias, e a consequência prática é que ele responde a critérios de acessibilidade digital, e não apenas a critérios pedagógicos. Legenda sincronizada, contraste suficiente, navegação por teclado, responsividade e disponibilidade de tradução em língua de sinais são requisitos técnicos verificáveis, e sua ausência inviabiliza o uso antes de qualquer discussão didática.

O Desenho Universal para a Aprendizagem oferece um princípio de projeto que dialoga com essa exigência. Rose e Meyer (2002) propõem que os materiais ofereçam múltiplos meios de representação, de ação e expressão, e de engajamento, partindo do pressuposto de que a variabilidade entre aprendizes é a regra e não a exceção. Aplicado ao problema aditivo, o princípio recomenda que a mesma relação entre quantidades esteja disponível em mais de um registro — texto, sinal, imagem, esquema — para que o estudante possa entrar pela porta que domina e transitar para as demais.

Princípio, porém, não é garantia. Valente (1993) já observava, quando os computadores chegavam às escolas brasileiras, que a máquina pode tanto ampliar a construção de conhecimento quanto reproduzir, em versão eletrônica, o modelo de transmissão e memorização que se pretendia superar. Kenski (2007) chega à mesma advertência por outro caminho. A tecnologia altera as condições do ensino, não os seus fins, e a integração efetiva depende de o professor compreender o que ela faz. Prensky (2012), ao defender a aprendizagem baseada em jogos digitais, é frequentemente citado como entusiasta sem reservas, embora seu argumento central seja pedagógico e não tecnológico: o jogo ensina porque devolve consequência imediata a cada decisão do jogador, e é essa estrutura de devolutiva, não a tela, que produz aprendizagem.

Há experiências brasileiras que mostram o que acontece quando o projeto leva a sério a especificidade linguística. Grutzmann et al. (2023) relatam a inserção dos

vídeos do projeto MathLibras em turmas do terceiro ano do ensino fundamental e observam que o ganho não vem do vídeo em si, mas da possibilidade de o estudante retornar ao enunciado quantas vezes precisar, sem depender da disponibilidade do intérprete naquele instante. O recurso, nesse caso, remove uma barreira nomeável: a fugacidade da tradução simultânea.

Iniciativas de tradução automática ampliaram o alcance dessa possibilidade nos últimos anos. Soluções baseadas em avatares tridimensionais permitem que qualquer conteúdo textual receba tradução em Libras sem depender da gravação prévia de um intérprete humano, o que reduz drasticamente o custo de produção de materiais acessíveis. A contrapartida é conhecida por quem trabalha com a comunidade surda: a tradução automática ainda apresenta limitações de naturalidade, de expressão facial e de marcação gramatical, elementos que na Libras não são ornamento e sim carga sintática. Em enunciados curtos e de estrutura controlada, como os de um problema aditivo bem formulado, essas limitações são administráveis; em textos longos, não.

Resta situar essa discussão no horizonte mais amplo em que a inclusão foi formulada. A Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) firmou o princípio de que o sistema educacional deve ajustar-se aos estudantes, e não o contrário. Mantoan (2003) traduz esse princípio para a escola brasileira ao insistir que a inclusão exige revisão da organização escolar, e não adaptações pontuais sobre uma estrutura intocada. D'Ambrosio (2001), por sua vez, lembra que a matemática escolar é uma construção cultural entre outras possíveis, e que reconhecer isso abre espaço para que os modos de pensar quantidades trazidos por diferentes comunidades — inclusive a comunidade surda — sejam tratados como ponto de partida legítimo. Vygotsky (1998) fornece o fundamento psicológico que atravessa todas essas posições: o desenvolvimento das funções psicológicas superiores é mediado por signos, e a língua é o principal deles, de modo que garantir acesso pleno a uma língua é condição do desenvolvimento conceitual, não um acessório dele.

2.4 ARTICULAÇÃO DOS TRÊS EIXOS

Os três eixos percorridos convergem em uma pergunta de projeto: dada uma classe de situação aditiva, qual é a exigência linguística que ela impõe e que mediação

a atende. A Figura 1 sintetiza essa articulação e serve de referência para a análise apresentada na seção 4.

Duas ressalvas acompanham o quadro, e a segunda é uma posição que assumimos. A primeira é que a coluna de exigência linguística registra uma tendência apoiada na literatura, não uma medida: nenhum estudo brasileiro, até onde a revisão alcançou, quantificou o custo de leitura de cada classe de situação para estudantes surdos. A segunda é que a coluna de mediação indicada contraria uma prática difundida. A recomendação corrente é traduzir para Libras o material que a escola já usa; o que o quadro propõe é o contrário, escolher a mediação a partir da estrutura da situação, ainda que isso implique reescrever o enunciado antes de traduzi-lo. Quem discordar dessa inversão discordará da tese do artigo, e é bom que a discordância fique explícita desde aqui.

Figura 1 - Classes de situações aditivas, exigência linguística dominante e mediação correspondente

Classe de situação	**Exemplo de enunciado**	**Exigência linguística dominante**	**Mediação indicada**
Composição (todo desconhecido)	Há 7 peixes em um balde e 5 em outro. Quantos peixes ao todo?	Baixa: a relação é de reunião e coincide com o sentido cotidiano	Imagem estática das duas coleções
Composição (parte desconhecida)	São 12 peixes ao todo e 7 estão em um balde. Quantos estão no outro?	Média: exige sustentar o todo enquanto se busca a parte	Esquema parte-todo manipulável
Transformação (estado final)	Havia 8 passageiros na canoa e subiram 4. Quantos ficaram?	Baixa: a narrativa segue a ordem temporal	Sequência animada em duas cenas
Transformação (estado inicial)	Depois que subiram 4, ficaram 12 na canoa. Quantos havia antes?	Alta: exige percorrer a narrativa no sentido inverso	Linha do tempo reversível com vídeo em Libras
Comparação (diferença)	Um barco leva 15 caixas e o outro 9. Quantas a mais leva o primeiro?	Alta: a diferença não está na cena, é relação construída	Alinhamento visual das duas quantidades
Comparação (referente invertido)	O segundo barco leva 6 caixas a menos que o primeiro, que leva 15. Quantas leva o segundo?	Muito alta: o termo a menos contradiz o esquema habitual	Enunciado em Libras com marcação explícita do referente

Fonte: elaborado pelos autores com base em Vergnaud (2009), Magina et al. (2001) e Duval (2009).

3 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa de natureza básica, cujo procedimento técnico combina revisão bibliográfica sistematizada e análise documental. A escolha se justifica pelo objetivo: não se trata de medir o efeito de um recurso em campo, e sim

de confrontar dois corpos de literatura que raramente dialogam — o da didática da matemática e o da educação de surdos mediada por tecnologia — para verificar o que um permite dizer sobre o outro. Gil (2002) situa a pesquisa bibliográfica como adequada a problemas cuja formulação ainda depende de organização conceitual, que é exatamente o caso aqui.

O levantamento foi organizado em três blocos temáticos, tratados separadamente e cruzados na etapa final. O primeiro reuniu a produção sobre o campo conceitual aditivo, com busca pelos descritores campo conceitual aditivo, estruturas aditivas, teoria dos campos conceituais e resolução de problemas aditivos. O segundo cobriu educação matemática de estudantes surdos, com os descritores surdez e matemática, Libras e matemática, educação bilíngue e matemática, e seus equivalentes em inglês deaf students e mathematics. O terceiro tratou de tecnologia assistiva e desenho universal para a aprendizagem, com os descritores tecnologia assistiva, recurso educacional digital acessível e universal design for learning.

As buscas foram feitas na SciELO, no Portal de Periódicos da CAPES, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e no Google Acadêmico, complementadas por consulta direta aos periódicos brasileiros especializados em educação matemática e em educação especial. O recorte temporal privilegiou os últimos dez anos para os artigos, critério que se justifica pelo ritmo de mudança do campo tecnológico. Obras fundadoras foram incluídas fora desse recorte quando indispensáveis à sustentação teórica, caso de Vergnaud, Duval, Vygotsky, Quadros e Skliar, cuja substituição por comentadores recentes empobreceria a discussão sem ganho de atualidade.

Este artigo constitui recorte de dissertação de mestrado defendida em programa de pós-graduação em educação inclusiva, e retoma, com recorte e desenvolvimento próprios, a fundamentação teórica ali construída. O recorte aqui proposto isola a discussão conceitual sobre o campo aditivo e a mediação tecnológica, deixando para outro trabalho o relato da construção e da validação do recurso educacional desenvolvido naquela pesquisa.

Foram adotados três critérios de inclusão: o texto deveria tratar de aprendizagem matemática, e não apenas de inclusão em sentido geral; deveria explicitar o público ou o conceito matemático em questão; e deveria estar disponível em português, inglês ou espanhol, em versão integral. Ficaram de fora resumos de

anais sem texto completo, materiais de divulgação sem indicação de procedimento e trabalhos que mencionavam tecnologia assistiva apenas como ilustração, sem descrever o recurso ou seu uso. Também foram descartados estudos sobre implante coclear e reabilitação auditiva, por pertencerem a outro campo de problema.

O tratamento do material seguiu as três etapas propostas por Bardin (2016). Na pré-análise, os textos selecionados foram lidos na íntegra e fichados por bloco temático, registrando-se objetivo, procedimento, resultado principal e a posição assumida sobre a relação entre língua e conteúdo matemático. Na exploração do material, os fichamentos foram recortados em unidades de registro correspondentes a afirmações sobre desempenho, sobre estrutura de problema ou sobre função do recurso digital. No tratamento dos resultados, essas unidades foram agrupadas por proximidade temática até a estabilização de três categorias, apresentadas na seção seguinte: a localização da dificuldade, o alcance efetivo da mediação digital e as barreiras que ela não alcança.

A análise documental incidiu sobre a Lei nº 10.436 (Brasil, 2002), o Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005), a Lei nº 13.146 (Brasil, 2015) e a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Nos três primeiros, o interesse recaiu sobre as definições de Libras, de educação bilíngue e de tecnologia assistiva, e sobre as obrigações que delas decorrem para a escola. Na Base, a leitura buscou as habilidades do campo aditivo previstas para os anos iniciais, com atenção ao vocabulário usado para nomear as relações entre quantidades, já que é esse vocabulário que chega ao enunciado do problema.

Duas limitações devem ser registradas. A primeira é que uma revisão desta natureza não é exaustiva: outras combinações de descritores produziriam um corpus parcialmente diferente, ainda que as categorias, por sua generalidade, tendam a se manter. A segunda é que as conclusões aqui apresentadas são de ordem teórica e não substituem verificação empírica; elas indicam o que a literatura sustenta e o que ainda carece de investigação em sala de aula, particularmente no que se refere a estudantes surdos de regiões com menor oferta de serviços educacionais especializados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 O OBSTÁCULO ESTÁ NA CLASSE DA SITUAÇÃO, NÃO NA OPERAÇÃO

A primeira categoria reúne as evidências de que o desempenho de estudantes surdos em problemas aditivos não se distribui de modo uniforme. Quando os estudos discriminam os resultados por tipo de situação, em vez de agregá-los em um índice único de acerto, o padrão que aparece é seletivo: situações de composição com o todo desconhecido e de transformação com estado final desconhecido apresentam desempenho próximo ao de estudantes ouvintes de mesma escolaridade, enquanto situações de comparação e de transformação com estado inicial desconhecido concentram a diferença.

Esse recorte tem consequência diagnóstica relevante. Ele desautoriza a hipótese de déficit aritmético, porque um estudante que resolve corretamente uma composição de sete e cinco domina a operação; se erra a comparação entre quinze e nove, o que falhou não foi o cálculo. Nunes et al. (2009) chegam a formulação convergente por outro caminho: o conhecimento informal sobre quantidades que as crianças surdas já trazem não corresponde ao desempenho escolar que elas obtêm depois, e essa discrepância é o que precisa ser explicado.

A explicação encontra respaldo na articulação entre Vergnaud e Duval. As classes que resistem são aquelas em que a relação lógica não está visível na cena descrita. Na comparação, a diferença é construída pelo sujeito a partir de duas quantidades que existem separadamente, cada uma perfeitamente visível, sem que a diferença entre elas esteja em lugar nenhum; na transformação com estado inicial desconhecido, a narrativa precisa ser percorrida ao contrário. Nos dois casos, o único suporte dessa construção é a língua do enunciado. Duval (2009) diria que a conversão exigida — da língua natural para uma representação da relação — é a operação mais custosa, e ela recai integralmente sobre o registro em que o estudante surdo opera com menos segurança.

O vocabulário agrava o quadro de forma específica. Expressões como a mais, a menos, quanto falta, restaram e sobraram funcionam, no português escrito, como pistas que o estudante ouvinte associa por exposição repetida a determinadas operações. Essa associação é um teorema-em-ação eficiente na maior parte dos casos e enganoso em uma minoria significativa, como nos enunciados de comparação

com referente invertido apresentados na Figura 1. Para o estudante surdo, que não teve a mesma exposição incidental a essas expressões, o teorema-em-ação sequer chega a se formar com estabilidade, e o enunciado se torna opaco antes de se tornar enganoso.

Um exemplo tornado explícito ajuda a ver o mecanismo. Considere-se o enunciado seguinte: o segundo barco leva seis caixas a menos que o primeiro, que leva quinze; quantas caixas leva o segundo? A pista lexical presente na expressão a menos aponta para a subtração, e a subtração é de fato a operação correta. Agora inverta-se a pergunta, mantendo a estrutura: o primeiro barco leva seis caixas a mais que o segundo, que leva nove; quantas leva o primeiro? A pista aponta para a adição, e a adição é correta. Em ambos os casos, o teorema-em-ação funciona. O erro aparece quando o enunciado diz que o primeiro barco leva seis caixas a mais que o segundo e informa a quantidade do primeiro, pedindo a do segundo: a pista continua apontando para a adição e a operação correta passa a ser a subtração.

O que esse exemplo mostra é que o obstáculo não está na palavra, mas na identificação de qual quantidade é o referente e qual é o referido. Essa identificação é sintática antes de ser matemática, e depende de uma leitura cuidadosa da ordem dos termos no enunciado. Para o estudante que lê em segunda língua, essa é precisamente a operação mais cara. O resultado é que ele erra um problema cuja aritmética domina, e o registro escolar anota a falha como dificuldade em subtração.

A leitura da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) acrescenta um dado que merece registro. As habilidades do campo aditivo previstas para os anos iniciais são enunciadas em termos de resolver e elaborar problemas de adição e subtração, com menção aos significados de juntar, acrescentar, separar, retirar e comparar. O documento reconhece, portanto, a variedade de significados, mas não organiza a progressão por classe de situação: não há indicação de que a comparação exija mais que a composição, nem de que o estado inicial desconhecido apresente dificuldade própria. A consequência prática aparece nos materiais didáticos que seguem a Base, em que as estruturas se distribuem sem hierarquia declarada, e o professor fica sem critério para decidir em que ordem propô-las.

Há aqui uma implicação didática que a literatura raramente enuncia com clareza. Se a dificuldade se concentra em classes identificáveis, ela é endereçável: não se trata de reforçar contas, e sim de variar sistematicamente as estruturas de

situação propostas, explicitando em cada uma qual relação está em jogo. Magina et al. (2001) fazem essa recomendação para o conjunto dos estudantes dos anos iniciais; o que a pesquisa sobre surdez acrescenta é que, para esse público, a recomendação deixa de ser aprimoramento e passa a ser condição.

4.2 O QUE A MEDIAÇÃO DIGITAL EFETIVAMENTE RESOLVE

Delimitado o problema, resta perguntar o que a tecnologia faz com ele. Confrontando as descrições disponíveis na literatura com a pergunta proposta por Bersch (2017) — qual barreira este recurso remove —, três funções se sustentam, e apenas três.

A primeira é a entrada do enunciado na primeira língua do estudante. Um problema apresentado em Libras, seja por vídeo com intérprete humano, seja por avatar de tradução automática, deixa de exigir que a decodificação do português escrito preceda a compreensão da relação. Não se trata de facilitar o problema: a relação lógica permanece a mesma, e um problema de comparação continua sendo mais difícil que um de composição. O que muda é que a dificuldade passa a ser matemática, e não linguística.

A segunda função é a persistência. O relato de Grutzmann et al. (2023) sobre o uso dos vídeos do MathLibras identifica esse ponto com precisão: o ganho observado não vem da presença da Libras, que o intérprete já garantia, e sim da possibilidade de o estudante rever o enunciado quantas vezes quiser, no ritmo dele, sem interromper a aula nem solicitar a atenção de um adulto. A tradução simultânea é fugaz por natureza; o registro gravado permite o retorno que a resolução de um problema de estrutura complexa exige.

A terceira é a devolutiva imediata sobre o esquema acionado. Prensky (2012) atribui a eficácia dos jogos digitais precisamente a essa propriedade, e ela tem valor especial no campo aditivo. Quando o estudante escolhe uma alternativa errada, o erro carrega informação sobre o teorema-em-ação que ele mobilizou: somar quando a situação pedia subtrair, em um enunciado de comparação com referente invertido, indica que a pista lexical prevaleceu sobre a análise da relação. Um recurso que devolve essa informação no instante da escolha permite que o estudante reveja o próprio raciocínio enquanto ele ainda está ativo, o que a correção feita dias depois não permite.

A essas três soma-se um efeito lateral favorável, que não chega a ser função de projeto mas merece registro: a privacidade do erro. Em sala de aula, errar é público, e a exposição repetida diante dos colegas produz efeitos conhecidos sobre a disposição do estudante em tentar de novo. Um recurso digital individual devolve o erro apenas a quem errou, e permite que a segunda tentativa ocorra sem plateia. Para estudantes cuja participação já é mediada por condições desiguais de comunicação, essa diferença não é secundária.

Vale observar que as três funções são compatíveis com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (Rose; Meyer, 2002), mas nenhuma delas decorre automaticamente da adoção de tecnologia. São decisões de projeto. Um recurso pode ter vídeo em Libras e não permitir reexibição, ou permitir reexibição e devolver apenas certo e errado, sem qualquer indicação sobre o que foi pensado. A tecnologia cria a possibilidade; a análise didática decide se ela se realiza.

4.3 O QUE A MEDIAÇÃO DIGITAL NÃO RESOLVE

Vem agora a parte que menos aparece nos relatos de experiência e que mais interessa a quem planeja política pública: o que continua de pé depois de instalado o melhor recurso disponível.

A mais silenciosa delas é a instabilidade do léxico matemático em Libras. Não há, para diversos termos do campo aditivo, sinal consolidado e de circulação nacional, e a variação regional é considerável. O problema atravessa o recurso digital sem ser tocado por ele: um vídeo em Libras adota necessariamente uma escolha lexical, e essa escolha pode não corresponder ao sinal usado na comunidade do estudante. Lacerda e Santos (2013) descrevem a mesma dificuldade no trabalho do intérprete, o que indica tratar-se de questão de política linguística e de produção terminológica, não de interface.

Vem depois a infraestrutura. Recursos acessíveis por navegador reduzem a exigência técnica, mas não a eliminam: continuam a demandar dispositivo disponível no momento da aula e conexão estável. Em boa parte da rede pública brasileira, e de modo mais acentuado em municípios do interior e em comunidades ribeirinhas, essas duas condições não estão dadas. Um recurso que só funciona quando a internet coopera não é tecnologia assistiva para quem depende dele todos os dias.

A formação docente é a terceira. Valente (1993) e Kenski (2007) convergem neste ponto, ainda que a quatorze anos de distância: sem que o professor compreenda o que o recurso faz, ele tende a usá-lo como substituto da explicação, e não como suporte dela. No caso específico do campo aditivo, o professor precisa reconhecer a classe da situação para decidir quando o recurso ajuda e quando ele apenas ocupa o tempo. Essa leitura não é intuitiva e não se adquire em treinamento de operação da ferramenta.

Há ainda a avaliação. De pouco adianta oferecer o enunciado em Libras durante o percurso de aprendizagem se a prova volta a ser exclusivamente em português escrito, sem tempo adicional e sem apoio visual. Fernandes e Healy (2016) insistem que a acessibilidade precisa alcançar todos os momentos do trabalho pedagógico, e a avaliação é justamente aquele em que as adaptações costumam ser suspensas, sob o argumento de que comprometeriam a comparabilidade dos resultados.

A mais estrutural de todas é a concepção de inclusão que organiza a escola. Mantoan (2003) sustenta que a inclusão exige revisão da organização escolar, e o caso aqui examinado ilustra bem o que isso significa: enquanto a adaptação for entendida como camada aplicada sobre uma tarefa pronta, o recurso digital será sempre remendo sofisticado. A Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) firmou o princípio inverso há três décadas, e a distância entre o princípio e a prática escolar continua sendo o objeto real deste debate.

Cabe registrar uma barreira adicional, de natureza distinta das anteriores porque decorre do próprio sucesso do recurso. Materiais digitais acessíveis tendem a ser adotados como atividade complementar, realizada em momento separado do trabalho da turma. Quando isso acontece, o estudante surdo passa a ter acesso ao conteúdo, mas em regime de paralelismo, o que reproduz, dentro da sala comum, a lógica de separação que a inclusão pretendia superar. A tecnologia, nesse arranjo, resolve o acesso e agrava o isolamento. Evitar esse efeito depende de planejamento: o recurso precisa entrar na atividade coletiva, não ao lado dela.

Reunidas, as três categorias sustentam a tese central deste artigo. A tecnologia assistiva digital é eficaz em um escopo estreito e bem definido, e esse escopo só se realiza quando a análise didática antecede a decisão técnica. Invertida a ordem, o que

se obtém é um material de aparência inclusiva cujo enunciado continua a exigir do estudante surdo exatamente aquilo que ele não pode oferecer sozinho.

4.4 IMPLICAÇÕES PARA O DESENHO DE RECURSOS

Da análise anterior é possível extrair critérios de projeto mais específicos do que as recomendações genéricas de acessibilidade. Cinco deles se sustentam no material examinado e são apresentados aqui como hipóteses de trabalho, não como prescrição validada.

O primeiro critério é a explicitação da classe de situação. Um recurso voltado ao campo aditivo deveria organizar seus itens pelas estruturas semânticas envolvidas, e não apenas por faixa numérica ou por ano escolar. A organização por estrutura permite que o professor identifique onde a dificuldade se concentra e que o próprio recurso module a progressão, avançando da composição para a transformação e desta para a comparação, em vez de aumentar os números mantendo a estrutura constante.

O segundo pede disponibilidade simultânea de registros. Seguindo a proposição de Duval (2009) e o princípio de múltiplos meios de representação (Rose; Meyer, 2002), o enunciado deveria estar acessível ao mesmo tempo em texto, em Libras e em esquema visual da relação, com o estudante decidindo por onde entrar. A simultaneidade importa: alternar entre telas obriga a sustentar na memória o que se viu na anterior, e essa carga adicional recai justamente sobre quem já opera em condições desiguais.

O terceiro é a reversibilidade. Situações de transformação com estado inicial desconhecido exigem percorrer a narrativa no sentido inverso, e um recurso digital pode tornar esse percurso manipulável de um modo que o papel não permite. Permitir que o estudante execute a transformação para a frente e para trás, observando o efeito sobre os estados, converte uma operação mental abstrata em ação observável.

O quarto pede devolutiva sobre o esquema, e não apenas sobre o resultado. Informar que a resposta está incorreta acrescenta pouco; indicar que a quantidade tomada como referente não era aquela permite que o estudante localize onde o raciocínio desviou. Isso exige que os distratores de cada item sejam construídos a partir dos erros previsíveis para aquela classe de situação, o que transforma a elaboração do item em trabalho didático e não em variação aleatória de números.

Por último, o funcionamento em condições reais. Recursos que dependem de conexão estável excluem parte substancial do público que pretendem atender. Disponibilidade offline, baixo consumo de dados e funcionamento em dispositivos modestos não são refinamentos técnicos, e sim condições de existência do recurso nas escolas onde ele é mais necessário.

Nenhum desses critérios é tecnicamente difícil de implementar. O que eles exigem é que a decisão sobre o que o recurso faz seja tomada a partir da análise das situações, e não a partir do catálogo de funcionalidades disponíveis na ferramenta de desenvolvimento. Essa inversão de ordem é, provavelmente, a contribuição mais prática que a Teoria dos Campos Conceituais pode oferecer ao desenvolvimento de tecnologia assistiva para a educação matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso partiu de uma constatação incômoda: estudantes surdos estão nas salas de aula comuns e continuam a encontrar, nos problemas aditivos, uma barreira que a matrícula não desfez. A análise da literatura permite agora responder aos objetivos propostos na introdução.

Quanto à localização da dificuldade, a revisão sustenta que ela não se distribui por igual pelo campo aditivo. Concentra-se nas classes de situação em que a relação entre as quantidades não está visível na cena descrita e precisa ser construída a partir do enunciado, sobretudo nas comparações e nas transformações com estado inicial desconhecido. Esse resultado tem consequência imediata para o planejamento: variar sistematicamente as estruturas de situação, em vez de aumentar o número de exercícios, é a intervenção que a teoria autoriza.

Sobre as funções da mediação digital, três se sustentam na literatura examinada. O recurso entrega o enunciado na primeira língua do estudante, mantém esse enunciado disponível para quantas releituras forem necessárias e devolve informação sobre o esquema acionado no instante em que ele foi acionado. São ganhos reais e delimitados. Nenhum deles decorre do uso de tecnologia em si; todos dependem de decisões de projeto tomadas com conhecimento da estrutura dos problemas.

Seis condições foram identificadas, e sem elas esses ganhos não se realizam: a estabilização do léxico matemático em Libras, a infraestrutura das escolas, a

formação docente voltada à análise das situações e não apenas à operação da ferramenta, a extensão da acessibilidade aos instrumentos de avaliação, a revisão da concepção de inclusão que organiza o trabalho escolar e o cuidado para que o recurso não se converta em atividade paralela à da turma. As três primeiras dependem de investimento e de política pública; as três últimas dependem de decisão pedagógica e podem começar amanhã, na escola que já existe.

A principal contribuição deste artigo está na articulação proposta. A pesquisa sobre surdez e matemática tem descrito recursos; a didática da matemática tem descrito estruturas de problema. Ao cruzar as duas, torna-se possível substituir a pergunta genérica sobre a eficácia da tecnologia por uma pergunta operacional: dada esta classe de situação, qual barreira este recurso remove. A Figura 1 é uma primeira tentativa de sistematizar essa passagem, e pretende ser usada como instrumento de planejamento, não como classificação fechada.

Permanecem questões em aberto, e a mais evidente é empírica. Falta verificar, com estudantes surdos em sala de aula, se a variação sistemática das classes de situação, associada à entrega do enunciado em Libras e à devolutiva imediata, produz o ganho que a análise teórica projeta. Investigações futuras podem avançar em três direções: estudos de intervenção que discriminem os resultados por classe de situação, em vez de agregá-los; trabalhos de terminologia que registrem e discutam os sinais em uso para o vocabulário do campo aditivo nas diferentes comunidades surdas brasileiras; e pesquisas sobre a formação de professores que ensinam matemática, com foco na capacidade de reconhecer a estrutura semântica dos problemas que propõem. Nenhuma dessas frentes é nova isoladamente. O que este artigo sugere é que tratá-las separadamente é o que tem impedido que avancem.

Há, por fim, uma observação que excede o escopo estrito da pergunta de pesquisa mas que a atravessa. A discussão sobre tecnologia assistiva na educação de surdos tende a ser conduzida como discussão sobre ferramentas, e por isso envelhece rápido: cada nova geração de recursos torna obsoleta a anterior e recomeça o debate do zero. Ancorá-la em uma teoria da aprendizagem matemática produz um tipo diferente de conhecimento, que sobrevive à troca de ferramenta. As classes de situação do campo aditivo não mudam quando muda a plataforma, e a pergunta sobre qual barreira um recurso remove continua fazendo sentido daqui a dez anos, com qualquer tecnologia que então exista.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva – Tecnologia e Educação, 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 19 set. 2026.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abr. 2002.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2005.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DUVAL, Raymond. **Semiósis e pensamento humano**: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Rumo à Educação Matemática inclusiva: reflexões sobre nossa jornada. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 28-48, 2016.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios. **Entreideias**: Educação, Cultura e Sociedade, Salvador, v. 2, n. 1, p. 25-42, jan./jun. 2013.

GESSER, Audrei. **Libras? Que língua é essa?**: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRUTZMANN, Thais Philipsen; LEBEDEFF, Tatiana Bolivar; GARCIA, Mônica Mendes; VIANA, Joseane Maciel. MathLibras na sala de aula do 3º ano do ensino fundamental e as primeiras percepções sobre três vídeos do projeto. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 9-46, 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

KNOORS, Harry; MARSCHARK, Marc. **Educating deaf learners**: creating a global evidence base. Oxford: Oxford University Press, 2014.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos. **Tenho um aluno surdo, e agora?**: introdução à Libras e educação de surdos. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica. **Repensando adição e subtração**: contribuições da teoria dos campos conceituais. São Paulo: PROEM, 2001.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius (org.). **Surdez, inclusão e matemática**. Curitiba: CRV, 2013.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, Terezinha; EVANS, Deborah; BARROS, Rossana; BURMAN, Diana. Deaf children's informal knowledge of multiplicative reasoning. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, Oxford, v. 14, n. 2, p. 260-277, 2009.

PINHEIRO, Fabrício Andrade; SALES, Elielson Ribeiro de; SILVA, Francisco Hermes Santos da. Ensino de Matemática para surdos: mapeamento de pesquisas sobre resolução de problemas. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1-23, 2020.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.

QUADROS, Ronice Müller de. **Educação de surdos**: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

ROSE, David H.; MEYER, Anne. **Teaching every student in the digital age**: universal design for learning. Alexandria: ASCD, 2002.

SKLIAR, Carlos (org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**: sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais. Salamanca, 1994.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Unicamp/NIED, 1993.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: Editora da UFPR, 2009.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CAPÍTULO 4

APRENDER EM REDE: MÍDIAS DIGITAIS E EDUCAÇÃO

NETWORKED LEARNING: DIGITAL MEDIA AND EDUCATION

DOI DO CAPÍTULO: 10.29327/5947930.1-4

Thaiane de Góis Domingues [7]
Daiane de Lourdes Alves Velho[8]
Marcos Aurélio Chagas Cardoso[9]
Marenice Oliveira da Costa Silva[10]
Francisco Evaristo de Matos[11]
Elionilce Souza Cruz[12]

RESUMO

A presença cotidiana das mídias digitais modificou as formas de produzir, circular e acessar informações, aproximando linguagens próprias das redes sociais de práticas de estudo, divulgação científica e ensino. Este artigo analisa as possibilidades e os limites pedagógicos das mídias digitais, com atenção aos vídeos curtos e às plataformas orientadas por mecanismos de recomendação. O estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, fundamentada em trabalhos acadêmicos sobre cultura digital, educomunicação, aprendizagem em rede, TikTok e produção audiovisual no campo educacional. A discussão evidencia que vídeos curtos podem favorecer aproximações iniciais com conceitos, ampliar a circulação do conhecimento, estimular autoria, criatividade e participação discente, sobretudo quando integrados a objetivos pedagógicos definidos. Em contrapartida, a velocidade do consumo, a disputa por atenção, a lógica do engajamento e a circulação de conteúdos sem verificação impõem desafios à profundidade conceitual e à formação crítica. Conclui-se que o valor educacional das mídias não decorre da plataforma em si, mas da mediação docente, da curadoria de fontes, da intencionalidade didática e da capacidade de transformar conteúdos fragmentados em percursos de aprendizagem reflexivos, contextualizados e socialmente responsáveis.

[7] Thaiane de Góis Domingues – Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Professora Adjunta da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus Pontal do Paraná – Centro de Estudos do Mar (CEM). Professora do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI/UEPG).
[8] Daiane de Lourdes Alves Velho – Doutora em Educação pela Saint Alcuin of York Anglican College. E-mail: daianevelho89@live.com
[9] Marcos Aurélio Chagas Cardoso – Doutor em Educação pela Saint Alcuin of York Anglican College. E-mail: dr.marcos.f1@outlook.com
[10] Marenice Oliveira da Costa Silva – Mestranda no Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI), pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). E-mail: marenice21@hotmail.com
[11] Francisco Evaristo de Matos – Mestrando em Educação Inclusiva pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI/UEPB). E-mail: evaristo.matos@aluno.uepb.edu.br
[12] Elionilce Souza Cruz – Especialista em Educação Inovadora pela Universidade Católica de Brasília (UCB). E-mail: elionilce.cruz@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Mídias digitais. Vídeos curtos. Educação. Cultura digital. Mediação pedagógica.

ABSTRACT

The everyday presence of digital media has changed the ways information is produced, circulated and accessed, bringing social-media languages closer to study practices, scientific communication and teaching. This article analyzes the pedagogical possibilities and limitations of digital media, with particular attention to short videos and platforms driven by recommendation mechanisms. The study was developed through qualitative bibliographic research grounded in academic works on digital culture, educommunication, networked learning, TikTok and audiovisual production in education. The discussion shows that short videos can support initial approaches to concepts, broaden knowledge circulation and encourage authorship, creativity and student participation when integrated into clear pedagogical purposes. Conversely, accelerated consumption, competition for attention, engagement logic and the circulation of unverified content create challenges for conceptual depth and critical education. The study concludes that the educational value of media does not derive from the platform itself, but from teacher mediation, source curation, didactic intentionality and the ability to transform fragmented content into reflective, contextualized and socially responsible learning pathways.
KEYWORDS: Digital media. Short videos. Education. Digital culture. Pedagogical mediation.

1 INTRODUÇÃO

A expansão das tecnologias digitais alterou a relação social com a informação. Ler, assistir, comentar, produzir e compartilhar passaram a ocorrer em fluxos contínuos, nos quais diferentes linguagens convivem em uma mesma experiência comunicacional. A escola participa desse cenário porque estudantes e professores transitam entre espaços presenciais e ambientes conectados, levando para o cotidiano educativo repertórios construídos em vídeos, redes sociais, podcasts, plataformas de busca e comunidades virtuais. A discussão pedagógica, portanto, já não se restringe à presença ou à ausência da tecnologia em sala de aula; envolve compreender de que maneira essas linguagens interferem na atenção, na autoria, na circulação de saberes e nos modos de aprender.

Monteiro (2020) observa que as Tecnologias de Informação e Comunicação contribuíram para ampliar as possibilidades de aprendizagem para além dos espaços escolares. Nessa configuração, o professor deixa de ocupar apenas a posição de transmissor e assume funções de mediação, orientação e organização de experiências que também acontecem em rede. A mudança é relevante porque o

acesso a grandes volumes de informação não corresponde, por si só, à construção de conhecimento. Entre localizar um conteúdo e compreendê-lo existe um trabalho intelectual que envolve selecionar, relacionar, comparar, interpretar e avaliar.

A cultura digital também favoreceu a consolidação de formatos audiovisuais breves. TikTok, Reels e Shorts incorporaram ao cotidiano uma linguagem baseada em síntese, ritmo acelerado, recursos visuais, oralidade, legendas, trilhas sonoras e forte capacidade de circulação. Santos (2026), ao investigar vídeos curtos na Educação Matemática, identifica potencial para aprendizagem, ensino, difusão do conhecimento e documentação de processos criativos. O autor ressalta, entretanto, que o aproveitamento educacional depende da articulação dessas pequenas unidades de conteúdo a situações pedagógicas capazes de produzir compreensão.

A questão torna-se mais complexa quando se considera que a circulação de conteúdos nas plataformas não é neutra. Nascimento (2025), em estudo sobre criadores de conteúdo de Biologia no TikTok, mostra que humor e referências à cultura pop podem ampliar o engajamento, ao mesmo tempo que a adaptação às exigências algorítmicas pode restringir temas e favorecer abordagens superficiais. A tensão entre alcance e profundidade é central para pensar a educação em ambientes cuja arquitetura privilegia permanência, interação e visibilidade.

Paralelamente, a educomunicação oferece elementos para compreender a relação entre linguagem, participação e formação. Trabalhos sobre plataformas digitais destacam que vídeos, podcasts, postagens interativas e outros formatos podem ampliar a divulgação do conhecimento e aproximar conteúdos científicos de públicos diversos, desde que acompanhados de planejamento, curadoria e compromisso com a qualidade da informação. Essa perspectiva desloca o debate de uma visão instrumental para uma análise das práticas sociais e educativas que se constroem com as mídias.

Diante desse contexto, o artigo tem como objetivo analisar criticamente as possibilidades e os limites das mídias digitais no processo educativo, com ênfase nos vídeos curtos, na aprendizagem em rede, na autoria discente e na mediação pedagógica diante da cultura algorítmica. Parte-se da seguinte questão: em que condições recursos associados à comunicação e ao entretenimento podem contribuir para experiências formativas sem subordinar o conhecimento escolar à velocidade, à visibilidade e às métricas de engajamento das plataformas? A discussão justifica-se

pela necessidade de compreender as mídias para além de seu caráter instrumental, considerando as relações entre linguagem, autoria, circulação de saberes, curadoria e formação crítica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultura digital, redes e novas formas de aprender

A presença das mídias na vida cotidiana precisa ser compreendida como parte de transformações mais amplas na comunicação e na cultura. Nascimento (2025), apoiando-se no debate sobre midiatização, destaca que os meios deixaram de ocupar um lugar episódico nas práticas sociais e passaram a atravessar atividades comuns, relações e formas de acesso à informação. No campo educacional, essa condição aparece na busca por explicações em redes sociais, no consumo de videoaulas, no compartilhamento de materiais e na produção de conteúdos por professores e estudantes.

Castells (2016) associa a sociedade em rede a uma organização social marcada por fluxos de informação e conexões que atravessam diferentes espaços. A aprendizagem, nesse ambiente, não fica circunscrita ao tempo da aula. Ela pode ocorrer em interações distribuídas, em comunidades, em materiais multimodais e em percursos construídos pelo próprio sujeito. Essa ampliação, contudo, não elimina a função da escola. Ao contrário, torna mais importante a capacidade institucional de criar critérios para lidar com abundância, velocidade e diversidade de fontes.

Lévy (2013) contribui para essa discussão ao compreender o ciberespaço como ambiente de comunicação e construção coletiva. A circulação de informações entre sujeitos permite trocas que podem ampliar repertórios e favorecer processos colaborativos. Em educação, essa possibilidade aparece quando estudantes deixam de atuar somente como receptores e passam a produzir registros, explicações, vídeos, comentários, mapas, narrativas e outros objetos compartilháveis. A participação, nesse caso, torna-se componente da aprendizagem.

A ideia de aprendizagem em rede também encontra aproximações no conectivismo. Siemens (2005) enfatiza que o conhecimento pode ser construído por meio de conexões entre pessoas, informações e diferentes fontes. Em uma realidade marcada pela atualização contínua, aprender inclui reconhecer onde localizar informações relevantes e como estabelecer relações entre elas. Essa concepção

dialoga com práticas contemporâneas, mas exige cautela: conexão não significa automaticamente compreensão, e multiplicidade de fontes não garante confiabilidade.

Santaella (2013) chama atenção para a comunicação ubíqua e para as repercussões educacionais de uma cultura em que dispositivos móveis acompanham o sujeito em diferentes momentos. A mobilidade altera o acesso ao conhecimento e favorece experiências fragmentadas ao longo do dia. Para a educação, o desafio consiste em aproveitar essa disponibilidade sem naturalizar a dispersão. A possibilidade de aprender em diferentes lugares precisa ser acompanhada por propostas que ajudem o estudante a organizar conceitos, formular perguntas e retornar criticamente ao que consumiu.

Assim, a cultura digital não deve ser tratada apenas como conjunto de ferramentas. Ela envolve hábitos, linguagens, relações de poder, modos de visibilidade e critérios de relevância. A escola que incorpora mídias sem discutir essas dimensões corre o risco de apenas transferir práticas tradicionais para novas telas. Em sentido contrário, quando problematiza os próprios meios, pode transformar o uso tecnológico em objeto de leitura crítica e em oportunidade de autoria.

2.2 Vídeos curtos, criatividade e aprendizagem

O vídeo educacional não é uma novidade, mas sua circulação em formatos breves introduziu novas condições de produção e consumo. A síntese exigida por vídeos de poucos minutos modifica a forma de apresentar conceitos, selecionando elementos considerados essenciais e recorrendo a recursos visuais e sonoros para manter a atenção. Santos (2026) demonstra que estudantes utilizam vídeos curtos como apoio aos estudos e que esse formato pode funcionar como suporte à aprendizagem quando relacionado a outros materiais e atividades.

Na pesquisa de Santos (2026), os vídeos curtos aparecem em três frentes: apoio à aprendizagem, ensino e difusão do conhecimento científico-matemático e documentação ou comunicação de processos investigativos e criativos. Essa classificação é produtiva porque evita reduzir o recurso à função de explicar conteúdos. Um vídeo pode introduzir uma questão, registrar uma estratégia de resolução, apresentar uma síntese provisória, documentar uma investigação ou constituir uma produção autoral a ser analisada coletivamente.

Monteiro (2020) também identifica potencial pedagógico na produção de vídeos no TikTok. Para o autor, colocar estudantes na posição de produtores pode mobilizar pesquisa, seleção, comparação, interpretação e organização de informações. A relevância dessa proposta não está simplesmente em utilizar uma rede popular, mas em deslocar o estudante do consumo automático para uma atividade de criação que exige escolhas. Produzir um vídeo curto sobre determinado conceito demanda compreender o tema suficientemente para decidir o que apresentar, como explicar e quais recursos utilizar.

Em direção semelhante, Barin, Ellensohn e Silva (2020), ao relatarem uma experiência educacional com o TikTok, destacam que vídeos curtos podem favorecer o interesse e o engajamento dos estudantes quando vinculados a objetivos de aprendizagem. O estudo também evidencia possibilidades de utilização do recurso tanto para a distribuição de conteúdos quanto para atividades avaliativas, reforçando que o valor pedagógico da plataforma depende do planejamento e da mediação docente.

A autoria pode favorecer envolvimento porque aproxima o conhecimento escolar de linguagens presentes na experiência cultural dos estudantes. Entretanto, essa aproximação não deve significar submissão do currículo à estética da plataforma. O formato curto possui limites evidentes para conteúdos que exigem demonstrações extensas, contextualização histórica, análise de controvérsias ou articulação entre múltiplas variáveis. Por isso, sua força pedagógica tende a ser maior quando funciona como parte de uma sequência e não como substituto integral de leituras, debates, experimentações e explicações mais desenvolvidas.

Nascimento (2025) oferece um exemplo importante ao analisar criadores de conteúdo de Biologia. O estudo mostra que estratégias de humor e referências à cultura pop podem tornar conceitos científicos mais acessíveis e ampliar o interesse do público. Ao mesmo tempo, o autor identifica uma tensão entre o que se deseja ensinar e aquilo que tende a receber maior circulação. A necessidade de atender às expectativas da plataforma pode favorecer escolhas temáticas guiadas pela visibilidade, e não necessariamente pela relevância formativa.

Essa tensão ajuda a diferenciar comunicação educativa de simples produção de conteúdo. Uma prática pedagógica não pode ser avaliada apenas por curtidas, visualizações ou compartilhamentos. Tais indicadores revelam circulação, mas não

demonstram compreensão conceitual. Em contexto escolar, o vídeo precisa ser associado a perguntas, devolutivas, registros, comparação de fontes e situações nas quais o professor consiga acompanhar como os estudantes estão atribuindo significado ao conteúdo.

O caráter multimodal dos vídeos também merece atenção. Imagem, voz, texto escrito, movimento, música e edição podem favorecer diferentes caminhos de apresentação. Contudo, excesso de estímulos pode competir com o próprio conceito. A escolha dos recursos deve responder à pergunta sobre o que cada elemento acrescenta à aprendizagem. Quando a edição serve apenas para manter o espectador na tela, o objetivo educacional pode se enfraquecer; quando ajuda a evidenciar relações, sequências, exemplos ou contrastes, passa a integrar a construção do significado.

2.3 Educomunicação, mediação docente e letramento crítico

A aproximação entre educação e comunicação permite compreender as mídias como espaços de produção de sentidos. A educomunicação parte do reconhecimento de que sujeitos conectados não apenas recebem mensagens, mas comentam, reelaboram e fazem circular conteúdos. Nos materiais analisados, essa perspectiva aparece vinculada a práticas mais participativas e à necessidade de adaptar a comunicação científica a linguagens acessíveis sem abandonar o rigor.

No contexto educacional, as plataformas digitais ampliam as possibilidades de circulação de conhecimentos e diversificam as linguagens utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem. Vídeos, áudios, imagens e produções interativas podem aproximar conteúdos escolares das experiências comunicacionais dos estudantes. Essa integração, contudo, requer intencionalidade pedagógica e análise crítica das informações disponíveis, pois o simples acesso aos recursos tecnológicos não assegura aprendizagem significativa. Nesse processo, a escola desempenha papel fundamental ao promover situações em que os estudantes possam interpretar, questionar, comparar fontes e produzir conhecimentos de maneira responsável.

Nesse sentido, o professor assume papel de curador. Curadoria não significa controlar tudo o que o estudante vê, mas ensinar critérios para avaliar autoria, evidências, contexto, data, finalidade e coerência das informações. Em redes sociais, conteúdos confiáveis e conteúdos enganosos podem compartilhar a mesma estética,

utilizar edição semelhante e alcançar grande circulação. O letramento midiático precisa, então, fazer parte da formação, especialmente quando a plataforma é utilizada como fonte de estudo.

Marcon, Cristofaro e Ribeiro (2025) ressaltam ainda que a interatividade das plataformas pode favorecer aprendizagem ativa e colaborativa. Comentários, enquetes e diferentes formas de resposta criam possibilidades de diálogo. Todavia, a participação quantitativa não deve ser confundida com diálogo pedagógico. Para que a interação produza aprendizagem, é necessário que exista um problema, uma pergunta ou um objeto de conhecimento que organize a troca.

A mediação docente também é decisiva para enfrentar a fragmentação. Conteúdos curtos podem funcionar como pontos de entrada, mas precisam ser conectados a conceitos mais amplos. O professor pode, por exemplo, propor que a turma assista a diferentes vídeos sobre o mesmo tema, identifique convergências e divergências, verifique fontes, localize simplificações e produza uma síntese fundamentada. Nesse movimento, a própria linguagem da rede torna-se material de investigação.

Outro aspecto envolve a ética da produção. Ao criar conteúdo digital, estudantes precisam discutir autoria, exposição de imagem, respeito ao outro, responsabilidade no compartilhamento e uso adequado de informações. A educação midiática, portanto, não se limita a ensinar técnicas de edição. Ela inclui compreender consequências da publicação e reconhecer que a comunicação em rede produz registros, amplia audiências e pode afetar outras pessoas.

Pensar criticamente as mídias significa superar dois extremos: a rejeição generalizada das plataformas e a adoção entusiasmada de qualquer novidade tecnológica. O primeiro ignora práticas culturais já presentes na vida dos estudantes; o segundo atribui à tecnologia capacidades que dependem de planejamento pedagógico. Entre esses polos, situa-se uma perspectiva que seleciona recursos de acordo com objetivos, reconhece limites e mantém a aprendizagem como critério central.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

O estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e natureza interpretativa. Para a constituição do acervo analítico, foram realizadas

buscas em Google Acadêmico, SciELO, Portal de Periódicos CAPES e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O levantamento priorizou trabalhos relacionados às mídias digitais e à educação, especialmente aqueles voltados a vídeos curtos, TikTok, aprendizagem em rede, educomunicação, divulgação científica, cultura digital e mediação pedagógica.

As buscas foram orientadas pelos descritores “mídias digitais e educação”, “vídeos curtos e aprendizagem”, “TikTok e educação”, “aprendizagem em rede”, “educomunicação e plataformas digitais”, “divulgação científica em redes sociais” e “mediação pedagógica e cultura digital”, empregados isoladamente e em combinações. Como recorte temporal principal, foram priorizadas publicações de 2020 a 2026, por concentrarem discussões recentes sobre plataformas de vídeos curtos e práticas educativas em redes sociais. Obras anteriores ao período foram mantidas quando apresentavam contribuição teórica diretamente relacionada aos conceitos estruturantes da investigação, como sociedade em rede, cibercultura, comunicação ubíqua e conectivismo.

Foram adotados como critérios de inclusão: trabalhos acadêmicos com texto completo disponível; publicações em português ou inglês; estudos com relação direta entre tecnologias ou mídias digitais e processos educativos; e produções que apresentassem discussão pertinente aos eixos definidos para a análise. Foram excluídos materiais duplicados, textos de caráter exclusivamente publicitário ou opinativo, publicações sem relação direta com o problema investigado e trabalhos cujo conteúdo integral não estivesse disponível para leitura e conferência. Após a triagem por título, resumo e aderência temática, os textos selecionados foram submetidos à leitura integral.

A análise ocorreu em etapas articuladas de reconhecimento, sistematização temática e interpretação. Inicialmente, foram identificados objetivos, conceitos, procedimentos e resultados recorrentes; em seguida, os argumentos foram agrupados por afinidade temática. Desse processo resultaram os seguintes eixos analíticos: transformações das formas de aprender em ambientes conectados; potencial pedagógico dos vídeos curtos; autoria e participação discente; mediação e curadoria docente; influência das lógicas algorítmicas; riscos de superficialização e desinformação; e necessidade de letramento midiático. Por fim, os achados foram

comparados de modo interpretativo, buscando reconhecer convergências, divergências, condições de uso e limites das mídias digitais no campo educacional.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise comparativa evidencia uma convergência importante: a ampliação dos espaços de circulação do conhecimento não reduz a relevância da escola, mas reconfigura suas responsabilidades formativas. A disponibilidade de explicações, exemplos e demonstrações em ambientes digitais amplia as oportunidades de contato com informações, ao mesmo tempo que torna mais complexas as tarefas de selecionar fontes, estabelecer relações, reconhecer simplificações e avaliar a confiabilidade do que circula. Nesse cenário, a mediação pedagógica ganha centralidade justamente porque abundância informacional e aprendizagem não são processos equivalentes.

Os estudos convergem ao reconhecer que vídeos curtos podem funcionar como portas de entrada para determinados objetos de conhecimento. Santos (2026) mostra que essas produções podem apoiar processos de ensino, aprendizagem e avaliação. Monteiro (2020), por sua vez, destaca a aprendizagem criativa e o protagonismo decorrente da produção de vídeos. Em ambos os casos, o recurso ganha sentido quando integrado a uma ação pedagógica mais ampla. A brevidade pode favorecer foco e síntese, mas não substitui a necessidade de aprofundamento.

Essa constatação permite propor uma distinção entre conteúdo educativo e experiência de aprendizagem. Um vídeo pode conter uma explicação correta e ainda assim produzir apenas contato momentâneo com uma informação. A aprendizagem exige operações adicionais: recuperar o conceito, utilizá-lo em outra situação, explicar com palavras próprias, comparar interpretações, resolver problemas ou relacioná-lo a conhecimentos anteriores. A mediação pedagógica é justamente o que pode transformar o contato rápido em percurso cognitivo mais consistente.

Outro resultado diz respeito à autoria. A produção de vídeos por estudantes amplia as possibilidades de expressão e pode mobilizar competências que não aparecem da mesma forma em atividades exclusivamente reprodutivas. Monteiro (2020) associa esse processo a ações como pesquisar, selecionar, organizar, interpretar, criticar e tomar decisões. Quando o estudante precisa comunicar um conceito para outra pessoa, ele se depara com a necessidade de compreender,

escolher exemplos e antecipar dúvidas. A criação deixa de ser apenas produto final e passa a integrar o próprio processo de aprendizagem.

Contudo, a autoria precisa ser acompanhada de critérios. Um vídeo visualmente atraente pode conter imprecisões, omitir condições importantes ou apresentar generalizações. Por isso, a avaliação pedagógica deve considerar não apenas criatividade e qualidade técnica, mas também correção conceitual, pertinência das fontes, clareza argumentativa e adequação da linguagem. Essa orientação é especialmente importante quando a atividade reproduz formatos populares das redes, nos quais a aparência de segurança pode ser confundida com confiabilidade.

A cultura algorítmica emerge como um dos principais pontos de tensão. Nascimento (2025) evidencia que criadores de conteúdo adaptam suas escolhas às dinâmicas de engajamento e que esse movimento pode limitar a profundidade e a variedade temática. No campo escolar, isso suscita uma pergunta relevante: quais conhecimentos ficam invisíveis quando apenas aquilo que é rápido, surpreendente ou altamente compartilhável parece merecer atenção? Nem todo conteúdo curricular pode ser transformado em espetáculo, e a educação precisa preservar espaços para leitura demorada, dúvida, revisão e elaboração.

O problema não está no uso de humor, síntese ou referências culturais. Esses recursos podem aproximar conceitos de repertórios conhecidos e facilitar a comunicação. A questão aparece quando a forma determina o conteúdo a ponto de eliminar nuances necessárias. O trabalho pedagógico pode aproveitar a linguagem breve e, ao mesmo tempo, mostrar que um vídeo é uma representação parcial. Uma estratégia possível é utilizá-lo como provocação inicial, seguida de investigação que amplie, confirme ou conteste o que foi apresentado.

Os materiais também apontam para a importância da divulgação científica. Plataformas digitais podem aproximar conhecimentos especializados de públicos que dificilmente acessariam textos acadêmicos. Marcon, Cristofaro e Ribeiro (2025) destacam que a adaptação de linguagens, os recursos gráficos e a interatividade podem ampliar o alcance de conteúdos científicos. Nascimento (2025) chega a conclusão semelhante ao observar que conceitos complexos podem se tornar mais acessíveis em produções de criadores de conteúdo. Essa abertura é relevante, mas requer compromisso com fontes e transparência quanto às simplificações realizadas.

A desinformação constitui o contraponto dessa ampliação. Nos mesmos ambientes em que circulam conteúdos educativos, também circulam informações equivocadas, pseudociência e interpretações descontextualizadas. O formato visual, por si só, não oferece pistas suficientes sobre confiabilidade. Por isso, o ensino precisa incorporar práticas de verificação. Comparar fontes, identificar autoria, observar evidências e distinguir opinião de afirmação sustentada são aprendizagens que atravessam diferentes componentes curriculares.

A análise revela ainda que a integração das mídias pode contribuir para aproximar práticas escolares e experiências culturais juvenis sem dissolver as especificidades da escola. A familiaridade do estudante com determinada plataforma não significa que ele saiba utilizá-la criticamente. Saber navegar, gravar ou editar não equivale a saber pesquisar, argumentar ou avaliar evidências. Essa diferença reforça a necessidade de formação docente que ultrapasse o domínio técnico e inclua dimensões pedagógicas, comunicacionais e éticas.

Em relação à avaliação, os vídeos curtos podem oferecer registros de processos. Um estudante pode explicar uma estratégia, apresentar uma hipótese, documentar uma investigação ou produzir uma síntese. Esses registros permitem ao professor observar modos de raciocínio e identificar dificuldades. Santos (2026) inclui a documentação e a comunicação de processos entre as possibilidades do formato. Tal uso desloca o vídeo de um material apenas para assistir para um instrumento de expressão do pensamento.

Há também uma dimensão inclusiva potencial, pois a multimodalidade permite combinar oralidade, escrita, imagem e recursos visuais. Essa diversidade pode ampliar formas de participação, mas não deve ser automaticamente interpretada como acessibilidade. Um recurso só se torna efetivamente acessível quando considera necessidades concretas de seus usuários, como legendas, clareza visual, tempo adequado de leitura, descrição de informações relevantes e alternativas de participação. A escolha pedagógica deve prever diferentes caminhos para que o objetivo de aprendizagem não dependa de uma única forma de interação.

Os achados sugerem, portanto, que o uso educacional das mídias pode ser organizado em quatro movimentos complementares. O primeiro é acessar, utilizando vídeos e outras produções como fontes iniciais. O segundo é analisar, interrogando linguagem, autoria, evidências e escolhas de edição. O terceiro é aprofundar,

conectando o conteúdo breve a leituras, problemas, discussões e conhecimentos sistematizados. O quarto é produzir, permitindo que os estudantes criem materiais fundamentados e reflitam sobre as decisões envolvidas na comunicação.

Essa sequência ajuda a evitar uma apropriação meramente decorativa da tecnologia. Inserir um vídeo em uma aula não altera necessariamente a prática pedagógica. A transformação ocorre quando o recurso participa de uma situação em que o estudante precisa pensar, decidir, justificar e reconstruir o conhecimento. A mídia deixa de ser um adereço e passa a constituir linguagem de investigação.

Por fim, os trabalhos analisados indicam que a escola precisa educar também para compreender as próprias plataformas. Discutir por que determinados conteúdos aparecem repetidamente, como o engajamento influencia a visibilidade e por que formatos semelhantes podem carregar informações de qualidade muito diferente contribui para uma formação mais crítica. Em uma sociedade marcada por recomendações automatizadas e circulação acelerada, compreender a mediação tecnológica torna-se parte da formação para a cidadania.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida permite afirmar que as mídias digitais ocupam um lugar relevante na educação contemporânea porque participam das formas pelas quais estudantes e professores acessam, produzem e compartilham conhecimentos. Vídeos curtos, redes sociais e outras plataformas podem favorecer aproximações com conceitos, ampliar a divulgação científica, estimular autoria e criar novas possibilidades de registro e comunicação da aprendizagem.

Entretanto, o potencial pedagógico não pode ser atribuído automaticamente às ferramentas. A brevidade dos formatos, a lógica do engajamento, a personalização algorítmica e a circulação de conteúdos sem verificação criam limites que precisam ser enfrentados pedagogicamente. A escola não deve competir com as redes reproduzindo integralmente sua velocidade; pode, em vez disso, ensinar a interromper o fluxo, formular perguntas, verificar informações e construir relações mais profundas entre os conteúdos.

A mediação docente aparece, nesse sentido, como elemento decisivo. Cabe ao professor selecionar recursos de acordo com objetivos de aprendizagem, propor atividades de análise, promover aprofundamento, acompanhar a autoria dos

estudantes e estabelecer critérios de qualidade. A formação para o uso das mídias precisa combinar domínio técnico, conhecimento pedagógico, ética e letramento crítico.

Também se destaca a importância de compreender os estudantes como produtores de sentidos. Quando criam vídeos, podcasts, registros multimodais ou outras produções, eles podem desenvolver capacidades de pesquisa, síntese, argumentação e comunicação. Para que isso ocorra, a atividade precisa exigir fundamentação e reflexão, evitando que a estética da plataforma se sobreponha ao conhecimento.

Conclui-se que a presença das mídias na educação é mais produtiva quando não se limita à incorporação de novidades tecnológicas. O desafio está em construir práticas nas quais telas, redes e linguagens digitais sejam colocadas a serviço de experiências formativas que valorizem participação, rigor, criatividade e responsabilidade. Em vez de escolher entre escola e cultura digital, torna-se necessário criar pontes críticas entre ambas, reconhecendo que aprender em uma sociedade conectada exige tanto saber acessar informações quanto saber atribuir sentido a elas.

6 REFERÊNCIAS

BARIN, Claudia Smaniotto; ELLENSOHN, Ricardo Machado; SILVA, Marcelo Freitas da. O uso do TikTok no contexto educacional. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 630-639, 2020. DOI: 10.22456/1679-1916.110306.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

LÉVY, Pierre. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 2013.

MARCON, Fabrício José; CRISTOFARO, Luis Antônio Oliveira; RIBEIRO, Moisés Aparecido. Educomunicação e plataformas digitais: novos caminhos para a divulgação científica na era das redes sociais. Marília: Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista (FAIP), 2025. Disponível em: https://revista.faip.edu.br/cloud/artigos/2025/06/20250616192006-01105.pdf. Acesso em: 5 out. 2026.

MONTEIRO, Jean Carlos da Silva. TikTok como novo suporte midiático para a aprendizagem criativa. Revista Latino-Americana de Estudos Científicos, v. 1, n. 2, p. 5-20, 2020. DOI: 10.46375/relaec.30795.

NASCIMENTO, Pedro Barroso do. Educação e entretenimento no TikTok: estratégias de criadores de conteúdo para o ensino de Biologia. 2025. 157 f. Dissertação

(Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

SANTAELLA, Lucia. Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2013.

SANTOS, Renan Pereira. Vídeos curtos na Educação Matemática: aprendizagem em rede e perspectivas de uso dentro e fora da sala de aula. CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática, v. 9, e2026004, 2026. DOI: 10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2026004.

SIEMENS, George. Connectivism: a learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, v. 2, n. 1, p. 3-10, 2005. Disponível em: http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm. Acesso em: 5 out. 2026.

CAPÍTULO 5

ENTRE TELAS E APRENDIZAGENS: INFÂNCIA, ATENÇÃO E DESENVOLVIMENTO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM TEMPOS DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

DOI DO CAPÍTULO: 10.29327/5947930.1-5

Valdey da Silva Carvalho

RESUMO

A presença das tecnologias digitais na infância constitui uma das transformações mais significativas da sociedade contemporânea e produz novos desafios para a educação escolar. Smartphones, tablets, jogos digitais, plataformas de vídeos, redes sociais e, mais recentemente, ferramentas de inteligência artificial passaram a integrar o cotidiano das crianças, modificando formas de comunicação, entretenimento, aprendizagem e socialização. Este capítulo objetiva discutir os impactos do uso excessivo e desregulado das telas no desenvolvimento de crianças matriculadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente no que se refere à atenção, ansiedade, leitura, escrita, interação social, brincadeiras e participação nas atividades escolares. A discussão articula referenciais clássicos sobre desenvolvimento e tecnologia com pesquisas contemporâneas e documentos educacionais e normativos brasileiros. Incorporam-se, de forma ilustrativa e não diagnóstica, observações pedagógicas relatadas por duas professoras de uma escola municipal de Caridade do Piauí, envolvendo comportamentos como dificuldade de sustentação da atenção, pedidos recorrentes para retornar para casa e utilizar o celular, referências constantes a conteúdos do YouTube, TikTok, Instagram e outras plataformas, bem como menor interesse por determinadas atividades presenciais. Defende-se, contudo, que o enfrentamento dos possíveis efeitos negativos não deve ocorrer mediante a exclusão absoluta da tecnologia da escola. Ao contrário, sustenta-se a necessidade de uma educação digital crítica, ética, responsável e intencional, capaz de articular proteção, limites, alfabetização midiática, formação docente, participação familiar e uso pedagógico das tecnologias e da inteligência artificial. Conclui-se que o desafio educacional contemporâneo não consiste em escolher entre tecnologia ou desenvolvimento humano, mas em construir condições para que a tecnologia esteja subordinada às finalidades educativas e ao desenvolvimento integral da criança.

Palavras-chave: infância; tecnologias digitais; tempo de tela; atenção; desenvolvimento infantil; educação digital; inteligência artificial.

1 INTRODUÇÃO

A presença das tecnologias digitais na vida cotidiana já não constitui um fenômeno excepcional. Ela atravessa as relações familiares, profissionais, culturais, econômicas e educacionais, modificando não apenas a maneira como as pessoas acessam informações, mas também como estabelecem vínculos, constroem

conhecimentos, ocupam o tempo livre e participam da sociedade. Para as crianças nascidas em uma sociedade profundamente conectada, o contato com telas e dispositivos digitais começa cada vez mais cedo e se incorpora às experiências ordinárias da infância.

Essa realidade impõe à escola uma questão que não pode mais ser adiada: **como educar crianças que chegam às salas de aula profundamente familiarizadas com o universo digital, mas que ainda estão desenvolvendo capacidades fundamentais de atenção, autorregulação, linguagem, leitura, escrita, convivência e resolução de conflitos?**

A pergunta não significa considerar a tecnologia como inimiga da educação. Tampouco significa afirmar que toda utilização de telas produz consequências negativas. O problema está na forma, na intensidade, na finalidade, no conteúdo acessado, na mediação realizada pelos adultos e naquilo que o uso das tecnologias passa a substituir na experiência cotidiana da criança.

A sociedade contemporânea foi profundamente transformada pela expansão das tecnologias da informação. Castells (1999) já identificava, no final do século XX, uma mudança estrutural provocada pela expansão das redes e das tecnologias da informação. Em uma passagem que permanece atual para compreender o cenário contemporâneo, o autor afirma que uma “revolução tecnológica concentrada nas tecnologias da informação está remodelando a base material da sociedade” (CASTELLS, 1999, p. 21).

Mais de duas décadas depois, essa transformação alcançou uma intensidade que ultrapassa os limites inicialmente imaginados. A criança contemporânea não apenas utiliza tecnologia: ela cresce em meio a ela. Assiste a vídeos, participa de jogos, acompanha influenciadores, conversa por aplicativos, pesquisa conteúdos, recebe estímulos visuais e sonoros constantes e, gradualmente, passa a estabelecer relações com sistemas automatizados e ferramentas de inteligência artificial.

Nesse sentido, Lévy (1999) compreende a cibercultura como resultado das transformações técnicas, intelectuais e culturais associadas ao crescimento do ciberespaço, caracterizando-a como “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais),

de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores” relacionados a esse processo (LÉVY, 1999, p. 17).

A escola, portanto, não está diante de uma escolha simples entre permitir ou proibir a tecnologia. Ela está diante da necessidade de **educar para uma sociedade tecnológica**. Essa discussão ganha ainda maior relevância quando se observa a realidade dos anos iniciais do Ensino Fundamental. É nessa etapa que as crianças consolidam aprendizagens fundamentais relacionadas à alfabetização, ao desenvolvimento da linguagem, à leitura, à escrita, ao raciocínio lógico, à convivência, à autonomia e à construção de competências socioemocionais. Portanto, compreender como o ambiente digital pode interferir — positiva ou negativamente — nessas experiências é uma questão educacional de grande relevância.

O presente capítulo parte dessa problemática para discutir os impactos do uso excessivo e desregulado das telas sobre crianças do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, articulando literatura científica, referenciais educacionais, legislação brasileira e observações pedagógicas realizadas no cotidiano escolar.

2 DA REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA À INFÂNCIA CONECTADA

A relação entre sociedade e tecnologia não é recente. O que se modificou nas últimas décadas foi a velocidade, a abrangência e a presença cotidiana dos dispositivos digitais. Quando Castells (1999) analisou a emergência da sociedade em rede, a realidade dos smartphones, das redes sociais atuais e da inteligência artificial generativa ainda não existia da maneira como se apresenta hoje. Entretanto, sua análise permite compreender que as tecnologias não são simplesmente objetos externos à sociedade: elas participam da reorganização das relações sociais, culturais e econômicas.

Nesse processo, a infância também foi transformada. A criança que anteriormente dependia predominantemente do contato com adultos, livros, brinquedos, televisão, espaços comunitários e brincadeiras presenciais passou a ter acesso a um universo praticamente ilimitado de estímulos digitais. O vídeo pode ser substituído em segundos; uma música pode ser interrompida imediatamente; uma busca pode produzir milhares de resultados; um jogo pode oferecer recompensas

constantes; um algoritmo pode selecionar novos conteúdos de acordo com aquilo que despertou a atenção anteriormente.

É nesse ponto que a discussão sobre tecnologia deixa de ser apenas uma discussão sobre tempo de uso e passa a envolver também a qualidade da experiência. Prensky (2001) utilizou a expressão “nativos digitais” para caracterizar gerações que cresceram cercadas por tecnologias digitais. Embora a categoria tenha sido posteriormente questionada por diferentes pesquisadores por sua tendência a generalizar crianças e jovens, ela permanece historicamente importante para compreender o momento em que a educação passou a lidar com sujeitos cuja experiência cultural é profundamente atravessada pelas tecnologias digitais. O próprio artigo de Prensky foi publicado em 2001 e discutia diferenças entre estudantes cercados por novas tecnologias e gerações anteriores.

Entretanto, ser criança em uma sociedade digital não significa nascer sabendo utilizar criticamente as tecnologias. Saber deslizar uma tela, localizar um vídeo, abrir um aplicativo ou utilizar um mecanismo de busca não é o mesmo que possuir competência digital. A competência digital envolve compreender fontes, avaliar informações, reconhecer manipulações, proteger dados pessoais, identificar riscos, estabelecer limites, compreender mecanismos de persuasão e utilizar recursos tecnológicos com finalidade consciente.

É justamente nessa diferença que a escola assume papel fundamental. A própria BNCC estabelece, em sua quinta competência geral, que o estudante deve “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (BRASIL, 2018). Portanto, a educação brasileira não propõe afastar as crianças do mundo digital. Propõe que elas aprendam a participar dele de maneira crítica e responsável.

3 QUANDO A TELA ULTRAPASSA O ENTRETENIMENTO: OBSERVAÇÕES DO COTIDIANO ESCOLAR

A reflexão sobre o uso das telas ganha maior significado quando confrontada com aquilo que acontece dentro das salas de aula. Para além das estatísticas e dos resultados de pesquisas, professores convivem diariamente com crianças que

expressam comportamentos que merecem ser observados com atenção. Não se trata de estabelecer uma relação causal automática entre determinado comportamento e o uso de tecnologias, mas de reconhecer que o cotidiano escolar constitui um espaço privilegiado para perceber mudanças nas formas de atenção, interação, interesse e participação.

Nesse sentido, duas professoras que atuam em uma escola municipal do município de **Caridade do Piauí** relatam observações pedagógicas que ajudam a ilustrar essa problemática. As observações aqui apresentadas não constituem pesquisa clínica, diagnóstico psicológico ou levantamento estatístico. São utilizadas exclusivamente como **registro pedagógico ilustrativo**, destinado a aproximar a discussão científica da realidade concreta das salas de aula.

Entre os comportamentos observados estão pedidos recorrentes para retornar para casa mais cedo, associados ao desejo de utilizar o celular; dificuldade em permanecer concentrado durante atividades de leitura coletiva; manifestações de impaciência diante de atividades que exigem maior tempo de dedicação; referências frequentes a vídeos e conteúdos acompanhados em canais do YouTube; menções a TikTok, Instagram e outras redes; além da demonstração de maior entusiasmo diante de conteúdos digitais do que diante de determinadas propostas presenciais.

Essas manifestações merecem ser analisadas com cautela. Não seria cientificamente adequado afirmar, a partir dessas observações, que o celular ou as redes sociais são responsáveis isoladamente pela ansiedade ou pela dificuldade de atenção das crianças. O desenvolvimento infantil é resultado de múltiplos fatores, incluindo condições familiares, contexto socioeconômico, qualidade do sono, relações sociais, práticas pedagógicas, características individuais, experiências emocionais e ambiente cultural.

Entretanto, também seria inadequado ignorar tais manifestações. A questão pedagógica começa justamente quando o professor percebe que determinada criança demonstra dificuldade crescente para permanecer em uma atividade que exige atenção sustentada, leitura ou escuta, enquanto apresenta elevada disposição para falar sobre vídeos, jogos, canais, personagens ou acontecimentos das redes digitais.

Essa diferença pode ser compreendida como uma possível manifestação de atenção fragmentada. A criança não necessariamente perdeu a capacidade de prestar atenção; ela pode estar habituada a um ambiente de estímulos rápidos, alternância constante e respostas imediatas, o que torna algumas atividades escolares mais lentas e menos estimulantes.

Uma revisão sistemática publicada por pesquisadores que analisaram 11 estudos sobre tempo de tela e atenção infantil identificou que a maioria dos estudos incluídos encontrou associações entre exposição às telas e aspectos relacionados à atenção, embora os próprios autores reconheçam a necessidade de interpretar os resultados considerando as características dos estudos e dos contextos analisados.

A observação escolar, portanto, não deve produzir conclusões precipitadas, mas pode produzir perguntas importantes. Por que determinada criança demonstra tanta dificuldade em permanecer durante uma leitura de dez minutos, mas consegue permanecer muito tempo diante de vídeos sucessivos? Por que uma brincadeira coletiva que anteriormente despertaria interesse parece menos atrativa? Por que algumas crianças demonstram ansiedade quando sabem que permanecerão longe do celular durante determinado período?

Essas perguntas não possuem uma resposta única. Mas são perguntas que a escola precisa fazer.

4 ATENÇÃO, ANSIEDADE E A EXPERIÊNCIA INFANTIL DIANTE DAS TELAS

A atenção é uma condição fundamental para a aprendizagem. Ler, escrever, resolver um problema matemático, ouvir uma explicação ou participar de uma atividade coletiva exige que a criança consiga direcionar e sustentar sua atenção por determinado período. O ambiente digital, por sua própria dinâmica, apresenta uma experiência diferente. Vídeos curtos, notificações, mudanças rápidas de imagens, recompensas, sons, comentários e possibilidades de escolha oferecem estímulos sucessivos.

Isso não significa que toda utilização de tecnologia fragilize a atenção. O problema aparece quando experiências digitais altamente estimulantes ocupam parcela excessiva do cotidiano e passam a competir com atividades que exigem maior

esforço cognitivo e menor gratificação imediata. A literatura contemporânea vem investigando essa relação. Uma revisão sistemática publicada em 2022 encontrou associações entre tempo de tela e atenção em crianças, embora ressalte a necessidade de considerar a heterogeneidade dos estudos.

A questão da ansiedade também precisa ser tratada com responsabilidade. Uma revisão sistemática publicada em 2024, reunindo estudos realizados durante a pandemia de COVID-19, encontrou associação entre maior exposição às telas e indicadores de ansiedade e depressão, mas os autores destacam variações relacionadas à idade, ao tipo de exposição e aos instrumentos utilizados. Mais recentemente, uma revisão sistemática e meta-análise envolvendo 23 estudos e 29.581 crianças e adolescentes identificou associação positiva entre tempo de tela e sintomas de ansiedade e depressão durante o período pandêmico.

Esses dados não autorizam afirmar que “a tela causa ansiedade” de maneira linear. Existe uma relação complexa e possivelmente bidirecional: crianças que já apresentam determinados sofrimentos podem utilizar mais os dispositivos, ao mesmo tempo em que determinados padrões de uso podem contribuir para agravar problemas existentes. Essa compreensão é essencial para evitar dois extremos igualmente inadequados: o **alarmismo tecnológico** e a **naturalização do uso excessivo**. A escola precisa ocupar o espaço intermediário da reflexão crítica.

5 LEITURA, ESCRITA E O DIREITO À EXPERIÊNCIA NÃO DIGITAL

Entre as maiores preocupações pedagógicas relacionadas ao uso excessivo das telas encontra-se a possível redução do tempo destinado à leitura, à escrita, ao desenho, à brincadeira simbólica e às experiências presenciais. A criança precisa de experiências diversificadas. Precisa ouvir histórias, conversar, argumentar, desenhar, escrever, construir, errar, tentar novamente, esperar, brincar, negociar regras, perder, ganhar, compartilhar e lidar com conflitos.

A leitura, particularmente, exige uma forma de atenção diferente daquela frequentemente estimulada pelo consumo rápido de conteúdos digitais. Ler um texto demanda permanência, interpretação, construção de sentidos e capacidade de

estabelecer relações entre diferentes informações. Nesse aspecto, a escola possui uma função insubstituível.

Não se trata de afirmar que o livro impresso é necessariamente superior ao livro digital. Uma criança pode ler muito bem em um tablet. Pode escrever uma história em um computador. Pode produzir um podcast, pesquisar uma informação, criar uma apresentação ou utilizar inteligência artificial como ferramenta de apoio a uma atividade.

O problema está na substituição de experiências diversificadas por uma única modalidade de consumo. Quando a tecnologia passa a ocupar todos os momentos de espera, silêncio e tédio, a criança pode encontrar menos oportunidades para desenvolver a própria capacidade de criar.

Esse aspecto é especialmente importante porque o tédio, embora geralmente interpretado como algo negativo, também pode abrir espaço para imaginação, invenção e iniciativa. A educação, portanto, precisa recuperar o valor pedagógico do tempo não preenchido por estímulos digitais.

6 BRINCAR, CONVIVER E APRENDER COM O OUTRO

O desenvolvimento infantil não ocorre apenas por meio de conteúdos escolares. A criança aprende quando conversa, brinca, imita, negocia, observa, coopera e entra em conflito com outras crianças. A perspectiva histórico-cultural de Vygotsky contribui para compreender a importância das relações sociais no desenvolvimento. Nessa perspectiva, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores está profundamente relacionado à mediação social e cultural.

Assim, quando uma criança brinca presencialmente com outra, ela precisa negociar regras, interpretar expressões faciais, lidar com frustrações, esperar sua vez, explicar suas ideias e modificar seu comportamento diante das respostas do outro. Essas experiências não são secundárias. Elas também educam.

O problema não está no jogo digital ou na comunicação virtual em si. Jogos colaborativos, plataformas educacionais e ambientes digitais podem criar novas formas de interação. O desafio surge quando a experiência digital individual passa a

ocupar o espaço de relações presenciais fundamentais para o desenvolvimento. A própria regulamentação brasileira mais recente reconhece essa preocupação. A Lei nº 15.100/2025 restringiu o uso de celulares pelos estudantes durante aulas, recreios e intervalos, estabelecendo exceções para finalidades pedagógicas, acessibilidade, inclusão, saúde e direitos fundamentais.

O Ministério da Educação esclarece que a regulamentação não significa retirar a tecnologia da educação, mas promover seu uso com intencionalidade pedagógica. Esse ponto é fundamental: restringir o celular pessoal não significa restringir a educação tecnológica.

7 O CONTRAPONTO NECESSÁRIO: NÃO É POSSÍVEL EDUCAR PARA O FUTURO EXCLUINDO A TECNOLOGIA DO PRESENTE

Se, por um lado, existem razões para preocupação com o uso excessivo das telas, por outro, seria igualmente problemático construir uma educação que tratasse a tecnologia como algo que precisa ser eliminado da infância. A criança contemporânea viverá em uma sociedade cada vez mais digital. O mercado de trabalho já utiliza inteligência artificial, automação, plataformas digitais, análise de dados e sistemas inteligentes. A vida acadêmica também está sendo transformada. A comunicação, a produção cultural, a saúde, os serviços públicos e as relações sociais estão incorporando ferramentas digitais.

Retirar completamente a tecnologia da experiência educativa poderia significar não proteção, mas **despreparo**. A questão central é outra: **que tipo de relação queremos que a criança desenvolva com a tecnologia?** Uma criança que aprende apenas a consumir vídeos e jogos terá uma experiência digital diferente daquela que aprende a pesquisar, comparar fontes, produzir conteúdo, programar, criar, argumentar, proteger seus dados e compreender os mecanismos que orientam as plataformas.

É nesse ponto que o conceito de educação digital ganha força. A BNCC já estabelece a cultura digital como dimensão formativa da Educação Básica. Além disso, as normas brasileiras posteriores à BNCC ampliaram essa discussão, incluindo

a Computação como complemento curricular e, em 2025, estabelecendo orientações específicas para o uso pedagógico de dispositivos digitais.

O uso pedagógico, segundo as normas do Conselho Nacional de Educação, pressupõe planejamento, intencionalidade pedagógica e orientação profissional. Portanto, a escola precisa fazer uma distinção fundamental: *não é a mesma coisa usar tecnologia e educar para o uso da tecnologia.*

8 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA NOVA ETAPA DO DESAFIO EDUCACIONAL

Se a presença dos smartphones já modificou o cotidiano escolar, a inteligência artificial inaugura uma nova etapa. Ferramentas generativas são capazes de produzir textos, imagens, apresentações, respostas, traduções e diferentes tipos de conteúdo em poucos segundos. Para a educação, isso apresenta possibilidades significativas.

Um professor pode utilizar inteligência artificial para produzir materiais adaptados, elaborar diferentes versões de uma atividade, criar situações-problema, produzir roteiros de leitura e desenvolver recursos acessíveis. O estudante, por sua vez, pode utilizar ferramentas digitais para pesquisar, comparar informações e desenvolver projetos, desde que exista mediação pedagógica.

Mas a inteligência artificial também apresenta riscos. A criança precisa aprender que uma resposta produzida por uma ferramenta não é automaticamente verdadeira. Precisa compreender que uma imagem pode ser artificialmente criada. Precisa saber que sistemas digitais podem utilizar dados pessoais. Precisa compreender que utilizar uma ferramenta para realizar uma tarefa não significa necessariamente aprender.

A UNESCO (2023) defende uma abordagem centrada no ser humano para a inteligência artificial na educação e destaca questões como privacidade, segurança, equidade, validação ética e adequação às diferentes faixas etárias. Assim, quanto mais poderosa se torna a tecnologia, mais importante se torna a mediação humana. A escola do futuro não será aquela em que o professor desaparecerá porque existe inteligência artificial. Será aquela em que professores e estudantes saberão utilizar tecnologias avançadas sem abrir mão do pensamento crítico, da criatividade, da ética e das relações humanas.

9 O PROFESSOR DIANTE DE UMA NOVA CULTURA DA ATENÇÃO

O professor dos anos iniciais está diante de uma tarefa complexa. Não basta simplesmente retirar o celular da criança e esperar que ela automaticamente volte a demonstrar interesse por uma aula tradicional. A restrição pode ser necessária em determinadas situações, mas ela precisa estar acompanhada de uma proposta pedagógica capaz de reconstruir o interesse.

Isso significa que o professor precisa compreender a cultura digital dos estudantes. Se uma criança fala constantemente sobre determinado canal do YouTube, por exemplo, isso pode ser utilizado como ponto de partida para uma atividade de leitura crítica. Se demonstra interesse por vídeos curtos, pode ser convidada a produzir um pequeno roteiro educativo. Se gosta de jogos, pode discutir regras, matemática, narrativa, estratégia e cooperação.

A tecnologia deixa, assim, de ser apenas objeto de controle e passa a ser também objeto de reflexão. A pedagogia não precisa competir com o TikTok, o YouTube ou os jogos utilizando exatamente as mesmas estratégias de estímulo. A escola possui outra função. Ela precisa ensinar a criança a permanecer diante de algo que não oferece recompensa imediata.

Precisa ensinar a ler um texto mais longo. Precisa ensinar a ouvir. Precisa ensinar a conversar. Precisa ensinar a esperar. Precisa ensinar a construir algo. Precisa ensinar a pensar. E precisa fazer isso sem ignorar o mundo tecnológico no qual essa criança está inserida.

10 ESCOLA E FAMÍLIA: UMA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

Nenhuma política escolar será suficientemente efetiva se a discussão sobre tecnologia permanecer restrita aos muros da escola. A criança leva para casa os hábitos construídos no ambiente escolar e leva para a escola hábitos construídos no ambiente familiar. Por isso, a educação digital precisa ser uma responsabilidade compartilhada.

A Sociedade Brasileira de Pediatria vem, desde 2016, produzindo orientações sobre os impactos do uso excessivo das tecnologias e, em atualizações posteriores, reforçou a importância da mediação parental e da alfabetização digital. As recomendações contemporâneas também ressaltam que crianças em idade escolar precisam de limites individualizados, considerando sono, atividade física, convivência e demais dimensões da vida cotidiana. A Academia Americana de Pediatria, por exemplo, recomenda para crianças a partir dos seis anos um plano familiar individualizado de uso de mídia, considerando o equilíbrio entre telas e outras atividades.

A questão, portanto, não é simplesmente perguntar: “Quanto tempo a criança fica no celular?” É preciso perguntar: **O que ela está fazendo? Com quem? Em que horário? Por quê? O que está deixando de fazer? Como se sente quando não pode utilizar? O conteúdo é adequado? Existe acompanhamento adulto? O uso está interferindo no sono, na alimentação, na escola, nas relações ou nas brincadeiras?** Essas perguntas produzem uma análise muito mais qualificada.

11 SINAIS DE ALERTA, POSSÍVEIS FATORES ASSOCIADOS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

O quadro a seguir não deve ser utilizado como instrumento diagnóstico. Trata-se de um **recurso pedagógico de observação**, destinado a auxiliar professores e equipes escolares na identificação de comportamentos que merecem acompanhamento e diálogo com a família.

Sinais observáveis no cotidiano escolar	**Possíveis fatores associados**	**Estratégias pedagógicas**
Dificuldade persistente de manter atenção em atividades prolongadas	Excesso de estímulos rápidos, sono inadequado, hábitos digitais, questões emocionais ou outros fatores	Atividades graduadas, leitura compartilhada, pausas pedagógicas e diversificação metodológica

Ansiedade ou irritabilidade quando afastado do dispositivo	Uso frequente, dependência comportamental, rotina familiar, dificuldades emocionais	Escuta, diálogo, rotina previsível e articulação com família
Pedidos recorrentes para ir embora e acessar o celular	Forte centralidade do dispositivo na rotina	Conversar sobre expectativas, estabelecer limites e propor atividades significativas
Referências constantes a vídeos, influenciadores e redes	Forte presença da cultura digital no cotidiano	Utilizar o repertório como objeto de educação midiática crítica
Menor interesse por brincadeiras presenciais	Substituição de experiências presenciais por entretenimento digital	Jogos coletivos, atividades corporais, brincadeiras tradicionais e projetos colaborativos
Resistência à leitura de textos mais longos	Preferência por conteúdos audiovisuais rápidos ou outros fatores pedagógicos	Leitura mediada, literatura infantil, dramatização e produção de narrativas
Dificuldade de esperar ou lidar com frustrações	Busca frequente por recompensas imediatas	Jogos com regras, atividades cooperativas e experiências que valorizem processos
Uso inadequado de IA para realizar tarefas	Falta de compreensão sobre autoria e aprendizagem	Ensinar uso ético, comparação de respostas, verificação de fontes e autoria

É importante destacar que nenhum desses comportamentos isoladamente permite concluir que a criança apresenta dependência tecnológica ou transtorno psicológico. A função da escola é observar, registrar pedagogicamente, dialogar e, quando necessário, encaminhar para os serviços especializados disponíveis na rede.

12 DEZ RECOMENDAÇÕES PARA ESCOLA E FAMÍLIA

1. Estabelecer limites claros: A criança precisa saber quando, onde e para que pode utilizar dispositivos digitais.

2. Diferenciar uso pedagógico de entretenimento: O fato de uma atividade utilizar tecnologia não significa automaticamente que seja educativa.

3. Priorizar a intencionalidade pedagógica: Toda utilização de dispositivos na escola deve responder a uma pergunta: **o que essa tecnologia acrescentará à aprendizagem?**

4. Preservar momentos de convivência: Recreio, brincadeiras, atividades físicas e interação entre pares não devem ser substituídos pelo uso individual de telas.

5. Fortalecer a leitura: A escola precisa preservar diariamente experiências de leitura prolongada, compartilhada e significativa.

6. Estimular brincadeiras presenciais: Brincar também é aprender.

7. Conversar sobre redes sociais: Crianças precisam compreender que vídeos, influenciadores e conteúdos digitais não representam necessariamente a realidade.

8. Ensinar inteligência artificial: A escola deve trabalhar autoria, ética, privacidade, verificação de informações e uso responsável da IA.

9. Envolver as famílias: Famílias precisam receber orientação para estabelecer regras coerentes entre casa e escola.

10. Ensinar equilíbrio, e não simplesmente proibir: A finalidade da educação digital é formar sujeitos capazes de utilizar tecnologias com autonomia, criticidade, responsabilidade e consciência dos próprios limites.

13 POR UMA EDUCAÇÃO DIGITAL CONSCIENTE: PROPOSTA PARA O PROJETO PEDAGÓGICO

A discussão sobre tecnologia não deveria aparecer no Projeto Político-Pedagógico apenas como aquisição de equipamentos ou oferta de internet. A verdadeira inclusão digital começa quando a escola transforma a tecnologia em objeto de aprendizagem. Nesse sentido, um projeto pedagógico voltado à educação digital poderia organizar-se em quatro dimensões.

Primeira dimensão: cultura digital: As crianças precisam compreender como funcionam as tecnologias, as redes, os algoritmos, os aplicativos e os mecanismos de circulação das informações.

Segunda dimensão: cidadania digital: É necessário discutir respeito, privacidade, exposição, cyberbullying, responsabilidade, direitos e deveres.

Terceira dimensão: saúde e bem-estar digital: A escola pode discutir sono, movimento corporal, convivência, alimentação, emoções e equilíbrio no uso dos dispositivos.

Quarta dimensão: produção e autoria: O estudante não deve ser apenas consumidor de tecnologia. Deve aprender a produzir textos, imagens, vídeos, apresentações, histórias, jogos, pesquisas e outros conteúdos.

Essa mudança é fundamental. Uma criança que apenas assiste a conteúdos digitais está em uma posição predominantemente passiva. Uma criança que pesquisa, cria, questiona, verifica, compara e produz passa a ocupar uma posição ativa. É essa passagem que a educação precisa promover.

14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre crianças e tecnologias digitais não pode ser reduzida à oposição entre aqueles que defendem a tecnologia e aqueles que desejam retirá-la da infância. A realidade é mais complexa. As tecnologias fazem parte da sociedade contemporânea e continuarão fazendo parte dela. A inteligência artificial tende a ampliar ainda mais sua presença nas relações sociais, profissionais e educacionais. Nesse contexto, impedir que as crianças conheçam o universo tecnológico não constitui uma resposta suficiente aos desafios contemporâneos.

Por outro lado, naturalizar o uso excessivo das telas também não é aceitável. As observações pedagógicas apresentadas neste capítulo — como pedidos recorrentes para retornar para casa e utilizar o celular, referências frequentes a conteúdos do YouTube, TikTok e Instagram, dificuldade de sustentação da atenção em determinadas atividades, menor interesse por algumas brincadeiras presenciais e manifestações de ansiedade — não devem ser transformadas em diagnósticos ou

generalizações. São situações ilustrativas que ajudam a revelar uma questão que precisa ser investigada com maior profundidade.

A literatura científica contemporânea indica que existem associações entre determinados padrões de uso de mídias digitais e aspectos relacionados à atenção e à saúde mental infantil, mas também demonstra que essas relações são complexas e influenciadas por múltiplos fatores. Por isso, o desafio não é simplesmente retirar o celular da mão da criança.

O desafio é ajudá-la a compreender por que, quando e como utilizá-lo. A Lei nº 15.100/2025 representa, nesse sentido, uma mudança importante no contexto brasileiro. Ao restringir o uso de aparelhos pessoais durante aulas, recreios e intervalos, ao mesmo tempo em que preserva o uso pedagógico e situações relacionadas à acessibilidade, inclusão, saúde e direitos fundamentais, a legislação sinaliza que proteção e tecnologia não precisam ser tratadas como conceitos incompatíveis.

A escola pode restringir o uso pessoal do celular sem abandonar a educação tecnológica. Pode proteger o recreio sem rejeitar a inovação. Pode estimular a leitura impressa sem negar a leitura digital. Pode valorizar a brincadeira presencial sem ignorar os jogos eletrônicos. Pode ensinar a criança a escrever à mão e, simultaneamente, ensiná-la a produzir conteúdos digitais. Pode ensinar a utilizar inteligência artificial sem permitir que a inteligência artificial substitua o pensamento da criança.

Essa talvez seja uma das principais tarefas da educação contemporânea: ensinar a criança a utilizar a tecnologia sem permitir que a tecnologia determine sozinha a maneira como ela aprende, pensa, brinca, convive e se relaciona com o mundo. Para isso, será necessário investir na formação dos professores, na revisão dos projetos pedagógicos, na educação midiática, na participação das famílias e na construção de políticas escolares coerentes.

A escola precisa ser um espaço de proteção, mas também de preparação. Não deve formar crianças incapazes de utilizar as tecnologias. Deve formar crianças capazes de utilizá-las com autonomia, criticidade e responsabilidade. Nesse processo, os limites não representam atraso. Representam educação. Assim como a criança

precisa aprender que não pode atravessar uma rua sem olhar para os lados, precisa compreender que nem todo conteúdo disponível na internet precisa ser acessado, que nem toda mensagem precisa ser respondida imediatamente, que nem toda imagem representa a realidade e que nem toda ferramenta tecnológica deve ocupar todo o seu tempo.

A tecnologia precisa ocupar um lugar na vida da criança. Mas não pode ocupar todos os lugares. O desenvolvimento infantil exige movimento, silêncio, leitura, escrita, imaginação, brincadeira, convivência, contato humano e tempo para pensar. Exige também acesso às linguagens do mundo contemporâneo. Portanto, o caminho não está em escolher entre infância e tecnologia, mas em construir uma relação equilibrada entre ambas. A educação do século XXI precisa formar sujeitos capazes de viver no mundo digital sem deixar de viver plenamente no mundo real.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. A BNCC estabelece, entre suas competências gerais, o uso crítico, significativo, reflexivo e ético das tecnologias digitais.

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025**. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Brasília, DF, 2025.

BRASIL. **Decreto nº 12.385, de 18 de fevereiro de 2025**. Regulamenta a Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025. Brasília, DF, 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 21 de março de 2025**. Institui diretrizes operacionais sobre o uso de dispositivos digitais em espaços escolares. Brasília, DF, 2025.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HAIDT, Jonathan. **A geração ansiosa: como a infância hiperconectada está causando uma epidemia de transtornos mentais**. São Paulo: Companhia das Letras, 2024.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

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

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Saúde de crianças e adolescentes na era digital**. Rio de Janeiro: SBP, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Saúde de crianças e adolescentes na era digital: atualização das recomendações**. Rio de Janeiro: SBP, 2024.

UNESCO. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023.

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

CAPÍTULO 6

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE EXPERIÊNCIAS PEDAGÓGICAS

DOI DO CAPÍTULO: 10.29327/5947930.1-6

Joseval Cerqueira Teixeira Sampaio
Mestrando em Ciências da Educação – CBS
josevalcerqueira@yahoo.com.br

Jorge Rodrigo Assis Moreira
Mestrando em Ciências da Educação – CBS
prof_rodrigo_moreira@yahoo.com.br

Rozineide Iraci Pereira da Silva

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar comparativamente três experiências pedagógicas publicadas sobre o uso de metodologias ativas no ensino de Ciências no Ensino Fundamental, considerando as estratégias empregadas, os contextos escolares, a participação dos estudantes, as contribuições identificadas e as limitações dos estudos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico e analítico-comparativo, baseada em um corpus intencional de três artigos científicos publicados entre 2017 e 2025. Foram selecionados estudos que relatam experiências pedagógicas concretas e apresentam informações sobre os contextos, os procedimentos e os resultados. O corpus reúne uma experiência de Aprendizagem Baseada em Problemas com turmas do 8º ano durante a preparação para uma feira de Ciências; uma sequência de ensino investigativa sobre fungos com uma turma do 4º ano; e um estudo de caso sobre ensino por investigação e integração entre Ciências e Língua Portuguesa em oficinas pedagógicas de uma escola de Educação Integral. A análise indica que as três experiências valorizam a participação intelectual dos estudantes, embora adotem estratégias distintas. Os resultados também evidenciam que as contribuições das metodologias dependem do planejamento, da mediação docente, da natureza das tarefas e das condições do contexto escolar. Conclui-se que as metodologias ativas apresentam potencial para favorecer a participação, a investigação, a argumentação, a autonomia e a articulação entre conhecimentos, desde que implementadas com intencionalidade pedagógica e atenção às condições concretas de ensino.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Ensino de Ciências. Ensino Fundamental.

Aprendizagem baseada em problemas. Ensino por investigação

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências no Ensino Fundamental envolve o desafio de promover aprendizagens que ultrapassem a memorização de conceitos e favoreçam a compreensão dos fenômenos, a análise de informações e a utilização dos conhecimentos em diferentes situações. Nesse cenário, as metodologias ativas ganham relevância por proporem situações em que os estudantes participam mais diretamente da construção do conhecimento, enquanto o professor assume uma função de mediação e organização das experiências de aprendizagem.

Berbel (2011) relaciona as metodologias ativas à promoção da autonomia dos estudantes e destaca seu potencial para criar condições de participação mais efetiva no processo educativo. Na mesma direção, Bacich e Moran (2018) apresentam as metodologias ativas como propostas que valorizam a participação dos alunos na construção do conhecimento, articulando diferentes formas de experimentação, colaboração e mediação docente. Essas concepções não significam a retirada do professor do processo; ao contrário, pressupõem planejamento e acompanhamento intencional.

No ensino de Ciências, a discussão sobre participação ativa aproxima-se especialmente do ensino por investigação. Sasseron (2015) estabelece relações entre alfabetização científica, investigação e argumentação, defendendo a criação de condições para que a cultura científica seja trabalhada no espaço escolar. Sasseron (2018) também destaca que o ensino por investigação pode favorecer o desenvolvimento de práticas científicas e epistêmicas e ampliar a autonomia intelectual dos estudantes.

Apesar da presença crescente dessas abordagens na literatura, a expressão “metodologia ativa” pode reunir propostas bastante diferentes. Uma experiência baseada em problemas, por exemplo, organiza a aprendizagem a partir de uma situação que demanda análise e busca de soluções; uma sequência investigativa estrutura o trabalho em torno de perguntas, hipóteses, atividades e sistematização; e uma proposta interdisciplinar pode utilizar a investigação para articular diferentes componentes curriculares.

Diante dessa diversidade, torna-se pertinente analisar experiências concretas realizadas no Ensino Fundamental, procurando compreender não apenas quais metodologias foram utilizadas, mas também o que efetivamente foi observado nas

turmas e quais limites podem ser identificados. Este artigo, portanto, parte da seguinte questão: como diferentes metodologias ativas têm sido implementadas no ensino de Ciências no Ensino Fundamental e quais contribuições e limitações são evidenciadas pelas experiências publicadas?

O objetivo geral é analisar comparativamente três experiências pedagógicas publicadas sobre metodologias ativas no ensino de Ciências no Ensino Fundamental, considerando estratégias empregadas, participação dos estudantes, resultados, contribuições e limitações. Como objetivos específicos, pretende-se: a) caracterizar os contextos e procedimentos dos estudos selecionados; b) comparar as formas de participação dos estudantes; c) confrontar os resultados com a literatura sobre metodologias ativas e ensino por investigação; e d) identificar limites e condições que interferem na implementação dessas propostas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Metodologias ativas e participação dos estudantes

As metodologias ativas não constituem uma técnica única, mas um conjunto de possibilidades pedagógicas que compartilham a valorização da participação do estudante no processo de aprendizagem. Berbel (2011) argumenta que essas metodologias podem favorecer a autonomia ao envolver o aluno em situações nas quais precisa observar, refletir, tomar decisões e agir sobre problemas.

Bacich e Moran (2018) destacam que metodologias ativas valorizam a participação efetiva dos alunos na construção do conhecimento e no desenvolvimento de competências. Essa participação, contudo, não deve ser confundida com simples movimentação ou realização de tarefas. Uma atividade somente contribui para uma aprendizagem mais ativa quando exige envolvimento cognitivo e quando está articulada a objetivos de aprendizagem claros.

No ensino de Ciências, essa distinção é fundamental. Uma aula prática pode permanecer centrada na reprodução de procedimentos caso o estudante apenas siga instruções previamente definidas. Por outro lado, uma situação-problema ou uma investigação pode exigir que o aluno formule hipóteses, examine evidências, compare explicações e comunique conclusões. O que caracteriza a participação ativa, portanto, é a natureza das ações intelectuais desenvolvidas pelos estudantes.

2.2 Aprendizagem Baseada em Problemas

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) organiza o processo de aprendizagem em torno de problemas que funcionam como desencadeadores da busca por conhecimentos. O estudante é colocado diante de uma situação que não se resolve apenas pela reprodução imediata de uma informação, sendo necessário discutir, pesquisar, levantar possibilidades e construir respostas.

Berbel (2011) aproxima metodologias problematizadoras da promoção da autonomia, enquanto Bacich e Moran (2018) situam a aprendizagem baseada em problemas entre as estratégias que deslocam parte da centralidade do processo para a ação do estudante. No ensino de Ciências, a ABP pode aproximar conteúdos escolares de situações concretas e favorecer a articulação entre conhecimentos conceituais e procedimentos de investigação.

2.3 Ensino por investigação

O ensino por investigação constitui uma abordagem particularmente relevante para Ciências porque aproxima as atividades escolares de práticas de produção e validação de conhecimentos. Sasseron (2015) relaciona investigação e argumentação ao desenvolvimento de uma cultura científica escolar, destacando a importância de situações em que os estudantes possam produzir explicações e participar de processos argumentativos.

Sasseron (2018) ressalta que o ensino por investigação pode envolver práticas científicas e epistêmicas, favorecendo a atuação dos estudantes como agentes do processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, investigar não significa simplesmente realizar um experimento, mas participar de um percurso que pode envolver problematização, levantamento de hipóteses, análise de informações ou evidências, construção de explicações e comunicação dos resultados.

Carvalho (2013) também defende a organização de sequências de ensino investigativas que criem condições para que os estudantes construam conhecimentos por meio de situações-problema e processos de sistematização. Essa abordagem exige mediação docente, pois o professor é responsável por organizar o ambiente, formular ou selecionar problemas adequados, acompanhar as discussões e favorecer a passagem das explicações espontâneas para formas mais sistematizadas de conhecimento.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é qualitativa, de caráter bibliográfico e analítico-comparativo. Optou-se por não classificá-la como pesquisa documental, pois o corpus é constituído exclusivamente por artigos científicos publicados. A análise foi realizada sobre textos acadêmicos que relatam experiências pedagógicas concretas no Ensino Fundamental.

O levantamento foi realizado em portais de periódicos científicos e repositórios institucionais, utilizando combinações dos seguintes descritores: “metodologias ativas” AND “ensino de Ciências” AND “Ensino Fundamental”; “aprendizagem baseada em problemas” AND “Ensino Fundamental”; “ensino por investigação” AND “Ensino Fundamental”; e “ensino por investigação” AND “Ciências” AND “anos iniciais”. Como recorte temporal, foram considerados trabalhos publicados entre 2015 e 2025, período suficientemente amplo para localizar produções recentes e, ao mesmo tempo, trabalhos consolidados sobre o tema.

A seleção foi intencional, e não pretende representar uma revisão sistemática ou exaustiva da literatura. Foram selecionados três estudos porque atendiam simultaneamente aos critérios de: a) apresentar uma experiência pedagógica efetivamente desenvolvida com estudantes do Ensino Fundamental; b) identificar o contexto ou a etapa escolar dos participantes; c) descrever a estratégia pedagógica utilizada; e d) apresentar resultados ou interpretações sobre a experiência. Também se buscou diversidade metodológica e contextual, reunindo um estudo de ABP e dois estudos de ensino por investigação, realizados em diferentes anos escolares e contextos.

O corpus final foi composto por Alves et al. (2025), sobre ABP em turmas do 8º ano durante a preparação para uma feira de Ciências; Santos et al. (2021), sobre uma sequência de ensino investigativa relacionada aos fungos com uma turma do 4º ano; e Sperandio et al. (2017), publicado em 2017 no periódico, sobre ensino por investigação e integração entre Ciências e Língua Portuguesa em oficinas pedagógicas de uma escola de Educação Integral.

Para a análise, foram estabelecidas quatro categorias: contexto e participantes; organização da intervenção; participação e aprendizagem observadas; e contribuições e limitações. A leitura comparativa procurou identificar convergências e

diferenças entre os estudos e, posteriormente, confrontá-las com a literatura de referência sobre metodologias ativas e ensino por investigação.

4 ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS PEDAGÓGICAS

4.1 Aprendizagem Baseada em Problemas em turmas do 8º ano

Alves et al. (2025) apresentam uma experiência de Aprendizagem Baseada em Problemas aplicada a turmas do 8º ano do Ensino Fundamental para auxiliar a preparação de trabalhos destinados a uma feira de Ciências. A proposta foi conduzida por alunas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas integrantes de um projeto de ensino, que apresentaram a metodologia às turmas, orientaram o preparo dos trabalhos, formularam perguntas norteadoras e acompanharam os estudantes durante a execução das tarefas.

A culminância ocorreu na feira de Ciências, com apresentação oral, cartazes e outros materiais. O resultado destacado pelos autores foi o engajamento dos alunos em trazer elementos do cotidiano para os trabalhos, evidenciando criatividade e capacidade de estabelecer relações entre conhecimento acadêmico e vida real. Os autores concluem que a combinação entre ABP e feira de Ciências pode favorecer uma educação mais dinâmica e significativa (ALVES et al., 2025).

O estudo apresenta, portanto, uma contribuição importante para a discussão das metodologias ativas: a atividade não foi organizada apenas para que os alunos recebessem informações sobre determinado conteúdo, mas para que produzissem um trabalho e discutissem possibilidades a partir de perguntas orientadoras. Essa característica aproxima a experiência do que Berbel (2011) aponta como potencial das metodologias ativas para o desenvolvimento da autonomia.

Entretanto, há limites que precisam ser considerados. O próprio artigo informa que não há dados estatísticos e apresenta os resultados principalmente por meio de observações sobre engajamento, criatividade e conexão com o cotidiano (ALVES et al., 2025). Dessa forma, não é possível, a partir desse estudo, afirmar quantitativamente que a ABP produziu ganhos superiores de aprendizagem em relação a uma metodologia tradicional. A evidência permite afirmar que os autores observaram participação e produção contextualizada, mas não sustenta generalizações causais.

Outro aspecto relevante é a mediação. A experiência contou com acompanhamento durante a execução das tarefas. Assim, a participação dos estudantes não ocorreu de maneira espontânea ou sem orientação. O resultado reforça a compreensão de que metodologias ativas não eliminam a função docente; elas a reorganizam.

4.2 Ensino por investigação com estudantes do 4º ano: o estudo sobre fungos

Santos et al. (2021) analisaram o desenvolvimento da aprendizagem de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal por meio de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre fungos. A sequência foi elaborada de acordo com o ciclo investigativo de Pedaste et al. (2015), e as aulas foram registradas em vídeo para posterior análise.

As questões centrais da sequência foram “Quais as condições para proliferação do mofo?” e “Os fungos são bons ou ruins para saúde?”. A escolha dessas questões transforma um conteúdo científico em problema de investigação e cria condições para que os estudantes mobilizem ideias anteriores e confrontem-nas com novos conhecimentos.

Os autores observaram envolvimento dos estudantes na busca de soluções para as questões que estruturaram a sequência e identificaram situações de conflito cognitivo entre ideias já existentes e novos conhecimentos. Também destacaram a importância da mediação, interpretada a partir de Vygotsky, para a construção e internalização dos conhecimentos (SANTOS et al., 2021).

Esse resultado dialoga diretamente com Sasseron (2015), para quem o ensino por investigação pode articular investigação e argumentação e contribuir para a construção de uma cultura científica escolar. A investigação, nesse caso, não se reduz à atividade prática: o estudante precisa lidar com uma questão, confrontar explicações e avançar na compreensão do fenômeno.

Como limitação analítica, é importante reconhecer que o estudo está concentrado em uma única turma e em uma sequência específica. Portanto, seus resultados são relevantes para compreender aquele contexto, mas não autorizam generalizações para todas as turmas do Ensino Fundamental. Além disso, o próprio desenho do estudo está voltado à compreensão do processo de aprendizagem, e não à comparação experimental entre metodologias.

4.3 Ensino por investigação e integração entre Ciências e Língua Portuguesa

Sperandio et al. (2017) apresentam um estudo de caso qualitativo realizado em uma escola de Educação Integral de Londrina. A pesquisa investigou a ação pedagógica de uma professora em oficinas pedagógicas após um curso de formação continuada, buscando compreender em que momentos o ensino por investigação possibilitava a integração dos componentes curriculares de Ciências e Língua Portuguesa.

Os autores organizam o processo investigativo em momentos que envolvem estudo da realidade, proposição do problema, levantamento de hipóteses, atividades interativas, sistematização do conhecimento, aplicação do conhecimento e apresentação da ação investigativa. A análise indicou que a integração entre os componentes foi se consolidando ao longo do processo e tornou-se mais evidente na sistematização do conhecimento e na apresentação da ação investigativa (SPERANDIO et al., 2017).

A principal contribuição desse estudo para a presente análise está em mostrar que uma metodologia ativa pode ultrapassar os limites de um único componente curricular. Ao investigar um problema em Ciências, os estudantes também precisam utilizar diferentes linguagens para registrar, organizar e comunicar conhecimentos.

O estudo, contudo, possui um recorte bastante específico: trata-se de um estudo de caso relacionado à ação de uma professora em oficinas pedagógicas de uma escola de Educação Integral. Dessa forma, seus resultados devem ser interpretados como compreensão aprofundada de um contexto particular, e não como evidência de que a mesma dinâmica ocorrerá automaticamente em outras escolas.

Também é importante observar que a experiência esteve associada a um processo de formação continuada. Isso constitui uma condição relevante para interpretar os resultados, pois a implementação do ensino por investigação esteve relacionada ao desenvolvimento profissional da professora. Assim, a formação docente aparece como um elemento que pode interferir na qualidade da implementação.

5 ANÁLISE COMPARATIVA E DISCUSSÃO

A comparação dos três estudos permite identificar uma convergência central: em todos os casos, os estudantes são colocados diante de situações que exigem

algum nível de participação intelectual na produção ou sistematização do conhecimento. Entretanto, a forma dessa participação varia conforme a metodologia, o ano escolar e o contexto.

Na experiência de Alves et al. (2025), a participação está associada à elaboração de trabalhos para uma feira de Ciências, à discussão entre os integrantes dos grupos e à incorporação de elementos do cotidiano. Em Santos et al. (2021), a participação assume caráter investigativo mais explícito, pois os estudantes precisam lidar com questões sobre fungos, confrontando ideias e construindo explicações. Em Sperandio et al. (2017), a investigação é ampliada para a integração entre Ciências e Língua Portuguesa.

Essas diferenças confirmam a necessidade de evitar o uso genérico da expressão “metodologia ativa”. Berbel (2011) enfatiza a relação entre metodologias ativas e autonomia, mas a autonomia não se desenvolve simplesmente porque o professor propõe uma atividade diferente. É necessário que o estudante tenha espaço real para observar, refletir, decidir e agir. Da mesma forma, Bacich e Moran (2018) associam as metodologias ativas à participação efetiva na construção do conhecimento, o que exige planejamento e mediação.

No ensino por investigação, essa exigência é ainda mais evidente. Sasseron (2015) destaca a relação entre investigação e argumentação, enquanto Sasseron (2018) enfatiza práticas científicas e epistêmicas que permitem ao estudante atuar como agente do processo de aprendizagem. Os dois estudos de investigação analisados oferecem exemplos concretos dessa perspectiva: no estudo de Santos et al. (2021), a investigação está organizada em torno de questões sobre fungos; no estudo de Sperandio et al. (2017), o processo envolve problematização, hipóteses, atividades, sistematização e apresentação.

Outra convergência está na importância da contextualização. Alves et al. (2025) identificaram a presença de elementos do cotidiano nos trabalhos dos estudantes. Santos et al. (2021) utilizaram questões relacionadas ao mofo e à saúde. Sperandio et al. (2017) articularam conhecimentos científicos e diferentes linguagens. Em todos os casos, o conhecimento não aparece exclusivamente como uma informação descontextualizada.

Entretanto, os estudos também revelam limites. O primeiro não apresenta dados estatísticos e, portanto, não permite medir ganhos de aprendizagem ou

comparar a ABP com outra abordagem. O segundo está concentrado em uma única turma e em uma sequência sobre um conteúdo específico. O terceiro é um estudo de caso contextualizado em uma escola de Educação Integral e associado à formação continuada de uma professora. Esses limites não diminuem a relevância das pesquisas, mas delimitam o alcance das conclusões.

A comparação também permite discutir a ideia de protagonismo. Os três trabalhos apresentam participação dos estudantes, mas nenhum deles sustenta a interpretação de que o professor se torna secundário. Ao contrário, perguntas norteadoras, sequência investigativa, sistematização e acompanhamento são elementos centrais. A literatura, portanto, conduz a uma compreensão de protagonismo mediado: o estudante participa ativamente, mas a atividade é planejada e orientada pelo professor.

Esse aspecto é especialmente importante no Ensino Fundamental. Crianças e adolescentes possuem diferentes níveis de autonomia, conhecimentos prévios e capacidade de argumentação. Portanto, a intensidade e a forma da autonomia precisam ser compatíveis com o desenvolvimento dos estudantes. A mediação docente torna-se condição para que uma situação-problema não se transforme simplesmente em uma tarefa sem direção.

Quadro 1 – Síntese comparativa dos estudos analisados

Estudo	Turma/contexto	Estratégia	Resultados destacados	Limitações/alcance
Alves et al. (2025)	8º ano; feira de Ciências	Aprendizagem Baseada em Problemas	Engajamento, criatividade e conexão entre conhecimento acadêmico e cotidiano.	Sem dados estatísticos; não permite medir superioridade da ABP.
Santos et al. (2021)	4º ano; escola pública municipal	Sequência de Ensino Investigativa sobre fungos	Envolvimento na busca de respostas e conflitos cognitivos; importância da mediação.	Uma turma e uma sequência específica; sem comparação experimental.

Sperandio et al. (2017)	Anos iniciais; escola de Educação Integral	Ensino por investigação e integração curricular	Integração Ciências–Língua Portuguesa, especialmente na sistematização e apresentação.	Estudo de caso em contexto específico e associado à formação continuada.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de Alves et al. (2025), Santos et al. (2021) e Sperandio et al. (2017).

6 LIMITAÇÕES E CONDIÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO

Os estudos analisados permitem identificar que as metodologias ativas possuem potencial, mas também revelam condições que precisam ser consideradas para sua implementação. A primeira é o planejamento. Problemas, perguntas e atividades precisam estar vinculados aos objetivos de aprendizagem. Sem essa articulação, uma tarefa pode ser participativa sem necessariamente produzir aprendizagem conceitual.

A segunda condição é a mediação docente. No estudo de Alves et al. (2025), as licenciandas acompanharam os estudantes e utilizaram perguntas norteadoras. Em Santos et al. (2021), a mediação foi considerada fundamental para a construção do conhecimento. Em Sperandio et al. (2017), a organização dos momentos investigativos e a formação continuada da professora compuseram o contexto da experiência.

A terceira condição é o tempo pedagógico. Processos de investigação, discussão, produção e sistematização podem exigir mais tempo do que uma exposição direta. Isso significa que a adoção de metodologias ativas demanda escolhas curriculares e organização das etapas de trabalho.

A quarta condição é a formação do professor. O ensino por investigação requer conhecimentos sobre formulação de problemas, acompanhamento de hipóteses, análise de evidências, argumentação e sistematização. A experiência de Sperandio et al. (2017), associada a um curso de formação continuada, reforça a importância desse aspecto.

Por fim, deve-se considerar a necessidade de avaliar as aprendizagens. A ausência de indicadores quantitativos no estudo de Alves et al. (2025), por exemplo, limita a possibilidade de estabelecer conclusões sobre ganhos mensuráveis. Isso não

invalida o relato de engajamento e criatividade, mas mostra que diferentes instrumentos de avaliação poderiam ampliar a compreensão dos resultados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou comparativamente três experiências pedagógicas publicadas sobre metodologias ativas no ensino de Ciências no Ensino Fundamental. O corpus reuniu uma experiência de Aprendizagem Baseada em Problemas em turmas do 8º ano e duas experiências de ensino por investigação, uma com estudantes do 4º ano e outra em oficinas pedagógicas de uma escola de Educação Integral.

Os resultados da comparação indicam que as três propostas ampliaram a participação dos estudantes em relação a uma lógica exclusivamente transmissiva. Na ABP, a participação esteve relacionada à elaboração e discussão de trabalhos para uma feira de Ciências. No ensino por investigação, a participação envolveu questões, hipóteses, atividades, conflitos cognitivos, sistematização e comunicação.

A análise também mostrou que os resultados precisam ser interpretados dentro dos limites de cada pesquisa. O estudo de Alves et al. (2025) apresenta evidências de engajamento e criatividade, mas não fornece dados estatísticos que permitam medir ganhos de aprendizagem. Santos et al. (2021) analisam uma única turma e uma sequência específica. Sperandio et al. (2017) desenvolvem um estudo de caso situado em uma escola de Educação Integral e relacionado a uma experiência de formação continuada. Portanto, os três estudos oferecem evidências contextualizadas, não sendo adequado generalizar seus resultados para todas as escolas.

Do ponto de vista teórico, os achados dialogam com Berbel (2011) e Bacich e Moran (2018) ao evidenciarem que a participação ativa depende de condições pedagógicas que favoreçam autonomia, construção do conhecimento e envolvimento dos estudantes. Também convergem com Sasseron (2015, 2018) ao mostrar que investigação, argumentação e práticas científicas podem ocupar lugar importante no ensino de Ciências.

Conclui-se que o potencial das metodologias ativas não está simplesmente no uso de uma determinada técnica, mas na qualidade da situação de aprendizagem criada pelo professor. Problemas significativos, perguntas investigáveis, mediação,

oportunidades de argumentação e sistematização são elementos que podem transformar uma atividade em uma experiência efetivamente formativa.

Como possibilidade para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos que comparem diferentes estratégias em contextos semelhantes e utilizem instrumentos capazes de acompanhar tanto a participação quanto a aprendizagem conceitual dos estudantes. Também são pertinentes investigações sobre as condições de formação e trabalho docente necessárias para a implementação de práticas investigativas de maneira contínua.

REFERÊNCIAS

ALVES, Claudia Lais; MAGALHÃES, Giovanna; CARVALHO, Jady; CARINO, Mariana; CHAVES, Thais; TAVARES, Carolina. Aprendizagem baseada em problemas no Ensino Básico: aplicação em Feiras de Ciências. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 17, n. 31, p. 1–8, 2025. DOI: https://doi.org/10.47385/praxis.v17.n31.5416. Disponível em: https://unifoa.emnuvens.com.br/praxis/article/view/5416. Acesso em: 10 out. 2026.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011. DOI: https://doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PEDASTE, Margus; MÄEOTS, Mario; SIIMAN, Leo A.; DE JONG, Ton; VAN RIESEN, Siswa A. N.; KAMP, Ellen T.; MANOLI, Constantinos C.; ZACHARIA, Zacharias C.; TSOURLIDAKI, Eleftheria. Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47–61, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003.

SANTOS, Tayse Dantas dos; SILVA, Adjane da Costa Tourinho e; SOUZA, Divanizia do Nascimento; SILVA, Veleida Anahi da. O ensino por investigação e o processo da aprendizagem na perspectiva de Piaget e Vygotsky: um estudo sobre os fungos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 142–164, 2021. Disponível em: https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1006. Acesso em: 10 out. 2026.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, número especial, p. 49–67, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. DOI: https://doi.org/10.28976/1984-2686RBPEC20181831061.

SPERANDIO, Maria Regina da Costa; NAZÁRIO, Marta Regina; SANTOS, Givan José Ferreira dos; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. O ensino por investigação e a integração dos componentes curriculares de Ciências e Língua Portuguesa nas oficinas pedagógicas dos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo de caso de uma escola de Educação Integral de Londrina. **Educação em Análise**, Londrina, v. 2, n. 2, p. 189–206, 2017. DOI: https://doi.org/10.5433/1984-7939.2017v2n2p189.

CAPÍTULO 7

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

POLÍTICAS PÚBLICAS, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E DESAFIOS DA FORMAÇÃO DOCENTE

DOI DO CAPÍTULO: 10.29327/5947930.1-7

Joao Humberto Costa

RESUMO

Este artigo analisa o papel das Tecnologias Assistivas (TA) e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) como pilares estruturantes da Educação Inclusiva na Educação Básica. O objetivo geral consistiu em investigar de que maneira as políticas públicas orientadas, a mediação pedagógica no Atendimento Educacional Especializado (AEE) e a formação docente continuada articulam-se para promover o acesso, a permanência e a aprendizagem efetiva de estudantes com deficiência. Metodologicamente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental de abordagem qualitativa, respaldada pelo mapeamento de produções científicas e marcos normativos nacionais e internacionais publicados prioritariamente entre 2016 e 2026. Os resultados evidenciam que a disponibilização isolada de recursos tecnológicos é insuficiente para assegurar a equidade educacional, exigindo-se a institucionalização do AEE no Projeto Político-Pedagógico (PPP), o investimento em infraestrutura digital e a capacitação docente centrada na autoria pedagógica. Foram identificadas e categorizadas barreiras estruturais, formativas e atitudinais que ainda neutralizam o potencial emancipatório das TA. Conclui-se que a efetivação do direito à educação depende da superação da visão assistencialista da tecnologia, consolidando a acessibilidade em suas múltiplas dimensões e garantindo o financiamento público contínuo e a articulação intersetorial nos territórios.

Palavras-chave: Tecnologias assistivas. Educação inclusiva. Desenho Universal para a Aprendizagem. Formação docente. Acessibilidade pedagógica.

ABSTRACT

This article analyzes the role of Assistive Technology (AT) and Universal Design for Learning (UDL) as structural pillars of Inclusive Education in Basic Education. The main objective was to investigate how targeted public policies, pedagogical mediation in Specialized Educational Services (SES), and continuing teacher training articulate to promote access, retention, and effective learning for students with disabilities.

Methodologically, a qualitative bibliographic and documentary research was conducted, supported by the mapping of scientific literature and national and international regulatory frameworks published primarily between 2016 and 2026. The results demonstrate that the isolated provision of technological resources is insufficient to ensure educational equity, requiring the institutionalization of SES within the Political-Pedagogical Project (PPP), investment in digital infrastructure, and teacher training focused on pedagogical authorship. Structural, formative, and attitudinal barriers that still neutralize the emancipatory potential of ATs were identified and categorized. It is concluded that realizing the right to education depends on overcoming a welfare-oriented view of technology, consolidating accessibility in its multiple dimensions, and guaranteeing continuous public funding alongside intersectoral articulation within territories.

Keywords: Assistive technologies. Inclusive education. Universal Design for Learning. Teacher training. Pedagogical accessibility.

1 INTRODUÇÃO

A democratização do acesso à Educação Básica e a garantia do direito inalienável à aprendizagem constituem compromissos centrais dos sistemas educacionais contemporâneos. No cenário brasileiro, a consolidação do paradigma inclusivo exige que as escolas superem posturas meramente assimilacionistas e reorganizem suas estruturas físicas, pedagógicas e culturais para acolher a diversidade humana (Mantoan, 2015). Nesse movimento de transformação institucional, as Tecnologias Assistivas (TA) e o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) destacam-se como catalisadores indispensáveis para eliminar barreiras comunicacionais e cognitivas, assegurando plena agência escolar aos estudantes com deficiência, transtornos do neurodesenvolvimento e altas habilidades (Bersch, 2017).

A presente investigação situa-se no campo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) aplicadas à inclusão educacional, vinculando-se à linha de pesquisa em Didática, Formação Docente e Tecnologias Emergentes na Educação. A problematização central deste estudo parte da distância observada entre o discurso inclusivo e a prática cotidiana das salas de aula, sintetizando-se na seguinte questão norteadora: de que modo a articulação entre políticas públicas, mediação pedagógica no Atendimento Educacional Especializado (AEE) e formação docente continuada pode superar as barreiras estruturais, formativas e atitudinais que comprometem a efetividade das TA na Educação Básica?

A justificativa acadêmica e social desta pesquisa reside na persistência de

lacunas expressivas entre o sofisticado arcabouço normativo brasileiro e a realidade operacional das redes públicas de ensino. Embora dispositivos como a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) e a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva (Decreto nº 12.686/2025) assegurem o direito a recursos acessíveis e ao AEE, evidências empíricas revelam que elevado percentual de docentes manifesta insegurança técnica e pedagógica no uso desses artefatos, ocasionando subutilização de equipamentos e isolamento didático (Manenti, 2021). Urge, portanto, ressignificar a tecnologia como vetor estruturante de equidade.

Metodologicamente, este trabalho configura-se como uma pesquisa bibliográfica e documental de natureza básica e abordagem qualitativa, orientada pelas diretrizes metodológicas consolidadas no campo científico (Gil, 2022). A coleta de dados foi empreendida mediante buscas sistematizadas em bases e repositórios acadêmicos de reconhecido rigor, abrangendo Google Scholar, Scopus, ERIC e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, além de portais governamentais oficiais. O levantamento contemplou um recorte temporal de dez anos, compreendido entre 2016 e 2026, conferindo ênfase analítica às produções científicas e legislações promulgadas no quinquênio recente (2020 a 2026).

O objetivo geral consiste em analisar a contribuição das Tecnologias Assistivas e do Desenho Universal para a Aprendizagem para o fortalecimento da Educação Inclusiva na Educação Básica, identificando os condicionantes da mediação docente, da infraestrutura escolar e do financiamento público. Para alcançar essa meta, delinearam-se quatro objetivos específicos articulados: mapear os fundamentos teóricos da TA, dos Recursos Educacionais Digitais (RED) e do DUA; explicitar os marcos regulatórios vigentes; sistematizar os procedimentos de triagem e análise qualitativa do *corpus* consultado; e categorizar as barreiras cotidianas, propondo diretrizes centradas na gestão inclusiva e na formação continuada.

Quanto à organização textual, este capítulo estrutura-se em cinco seções encadeadas logicamente. Após esta Introdução (Seção 1), apresenta-se a Fundamentação Teórica (Seção 2), que aprofunda as bases conceituais da TA, do DUA e da legislação educacional brasileira. Na sequência, a Metodologia (Seção 3) detalha as etapas de busca, os critérios de elegibilidade, a matriz do *corpus* e os aspectos éticos. Os Resultados e Discussões (Seção 4) problematizam os achados por meio de categorias analíticas, culminando nas Considerações Finais (Seção 5),

seguidas das Referências e do minicurrículo do autor.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O embasamento teórico que sustenta este estudo articula pressupostos da Pedagogia Inclusiva, da Didática Multimodal e dos Direitos Humanos, compreendendo a acessibilidade como condição ética e pedagógica indispensável para a cidadania plena e a autonomia intelectual dos estudantes com deficiência. Nessa perspectiva, a escola contemporânea é convocada a romper com matrizes homogeneizadoras de ensino que historicamente produziram exclusão institucional. Ao deslocar o foco do déficit biológico individual para a eliminação das barreiras presentes no ambiente educativo, a fundamentação adotada concebe os recursos tecnológicos como mediadores culturais capazes de democratizar o acesso ao conhecimento escolar.

2.1 Conceitos e Fundamentos da Tecnologia Assistiva (TA) e Recursos Educacionais Digitais (RED)

A conceituação oficial da Tecnologia Assistiva no Brasil foi consolidada pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), que a define como uma área do conhecimento de caráter interdisciplinar que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços voltados à promoção da funcionalidade, da atividade e da participação de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia e inclusão social (Brasil, 2009). Na esfera educacional, a TA assume dimensão eminentemente pedagógica: longe de restringir-se à reabilitação clínica de limitações orgânicas, ela opera como instrumento mediador de aprendizagens significativas e catalisador da emancipação humana (Bersch, 2017; Galvão Filho, 2012).

A literatura especializada distingue conceitualmente os Recursos Educacionais Digitais (RED) dos artefatos específicos de Tecnologia Assistiva (Instituto Rodrigo Mendes, 2021). Enquanto os RED abrangem softwares educacionais, plataformas virtuais de aprendizagem, aplicativos interativos, vídeos digitais e objetos multimídia concebidos para dinamizar o ensino da turma de maneira coletiva e colaborativa, a TA refere-se a dispositivos, serviços e adaptações individualizadas — tais como leitores de tela, ponteiras de cabeça, teclados modificados, pranchas de comunicação

e mouses adaptados — que asseguram ao estudante com deficiência condições equitativas de interação com os conteúdos curriculares e com seus pares (Bersch, 2017).

Conforme sistematiza Bersch (2017), o espectro dos recursos de TA abrange desde soluções artesanais de baixa tecnologia (*low-tech*), a exemplo de engrossadores de lápis confeccionados em EVA, suportes inclinados de leitura em madeira e tesouras adaptadas, até sistemas computacionais de alta complexidade (*high-tech*), como dispositivos de rastreamento ocular (*eye-tracking*), sintetizadores de voz baseados em Inteligência Artificial e acionadores de pressão. Contudo, a eficácia pedagógica dessas ferramentas depende rigorosamente da intencionalidade didática que orienta seu emprego, pois o artefato tecnológico isolado não gera desenvolvimento cognitivo sem a mediação planejada e sensível do docente (Menezes et al., 2025).

2.2 Princípios e Diretrizes do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) configura-se como uma abordagem curricular e didática desenvolvida para responder à variabilidade humana desde a concepção inicial do planejamento pedagógico, superando a lógica reativa e fragmentada de "adaptar *a posteriori*" tarefas e materiais para estudantes específicos (Heredero, 2020). Ancorado nas neurociências cognitivas e nas ciências da aprendizagem, o DUA refuta a existência de aprendizes "médios" ou "padrões", preconizando que os sistemas educacionais devem estruturar currículos intrinsecamente flexíveis, capazes de antecipar barreiras didáticas e oferecer múltiplos caminhos de acesso ao conhecimento para toda a turma.

Operacionalmente, o DUA estrutura-se em três princípios fundamentais que orientam a prática docente em sala de aula (Costa-Renders, 2025): proporcionar múltiplos meios de engajamento (o "porquê" da aprendizagem), recrutando o interesse e a autorregulação emocional; oferecer múltiplos meios de representação (o "o quê"), apresentando conteúdos em formatos perceptivos diversos; e assegurar múltiplos meios de ação e expressão (o "como"), permitindo que os alunos demonstrem saberes por redações, apresentações orais, podcasts ou softwares acessíveis. Assim, DUA e TA estabelecem complementaridade orgânica: o primeiro universaliza o currículo, enquanto a segunda provê apoios individualizados indispensáveis (Heredero, 2020).

2.3 Marcos Normativos e Legislação Brasileira de Educação Inclusiva

A consolidação do direito à educação inclusiva no Brasil apoia-se em um arcabouço normativo progressivo, alinhado a tratados internacionais como a Declaração de Salamanca (1994) e a Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006), incorporada ao ordenamento jurídico pelo Decreto Federal nº 6.949/2009 com equivalência de Emenda Constitucional. No plano infraconstitucional, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) estabeleceu a Educação Especial como modalidade transversal, enquanto a Política Nacional de 2008 consolidou o paradigma inclusivo e a obrigatoriedade do Atendimento Educacional Especializado (Brasil, 2008).

Posteriormente, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) determinou no Artigo 28 o dever estatal de assegurar sistemas educacionais inclusivos, adaptações razoáveis, tradutores de Libras e recursos de TA (Soares et al., 2025). Esse percurso ganhou novo impulso com a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva (PNEEI), instituída pelo Decreto nº 12.686/2025 e alterada pelo Decreto nº 12.773/2025, criando a Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva (Brasil, 2025). A norma positivou o AEE no Projeto Político-Pedagógico, instituiu Centros de Referência e fortaleceu o financiamento via Fundeb e PDDE Equidade/SRM (Brasil, 2025).

2.4 Tiflotecnologia, Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) e Recursos Multimodais

Entre as subáreas da Tecnologia Assistiva com maior repercussão nas práticas escolares inclusivas, sobressaem a Tiflotecnologia e a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). A Tiflotecnologia compreende o conjunto de técnicas, conhecimentos e artefatos voltados a garantir acessibilidade, autonomia e fluência a estudantes cegos ou com baixa visão nos processos de leitura, escrita e tratamento de informações. No cotidiano escolar, essa vertente abrange desde recursos táteis tradicionais, como a máquina *Braille*, o *reglete* e o punção, até soluções digitais avançadas, incluindo leitores de tela (*DOSVOX, NVDA, JAWS*), linhas Braille dinâmicas, *softwares* OCR e audiodescrição (Ferreira; Almeida, 2023).

Por sua vez, a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) destina-se a

estudantes com ausência ou comprometimento severo da fala articulada, viabilizando sua expressão subjetiva e interação dialógica no ambiente escolar (Bersch, 2017). A CAA mobiliza pranchas de comunicação tátil ou impressa estruturadas com símbolos pictográficos (PCS ou ARASAAC), cartões de troca de imagens (PECS) e vocalizadores eletrônicos ou aplicativos instalados em tablets com saída de voz sintetizada, como Matraquinha e Livox (Instituto Rodrigo Mendes, 2021; Lima et al., 2025). Seu uso sistemático fortalece a autoestima, a sociabilidade e a participação curricular (Ferreira et al., 2026).

3 METODOLOGIA

Esta seção detalha os procedimentos metodológicos que orientaram a concepção, o planejamento e a execução desta investigação, assegurando a transparência analítica, a replicabilidade do protocolo de levantamento e a consistência epistemológica das conclusões alcançadas. Em pesquisas educacionais de natureza teórica e normativa, a explicitação rigorosa do percurso investigativo constitui requisito indispensável para conferir validade científica aos achados e evitar seleções arbitrárias de fontes. Assim, o delineamento adotado buscou articular coerentemente a questão norteadora, os objetivos específicos e os instrumentos de triagem documental aplicados ao longo do estudo desenvolvido.

Para organizar sistematicamente o itinerário investigativo, esta seção estrutura-se em três subseções complementares que descrevem cada etapa do trabalho desenvolvido. Inicialmente, apresenta-se o desenho do estudo e a fundamentação da abordagem qualitativa adotada para interpretar os fenômenos educacionais inclusivos. Na sequência, detalham-se as estratégias de busca, o recorte temporal, as bases de dados acadêmicas, os portais governamentais consultados e as equações booleanas empregadas na recuperação informacional. Por fim, explicitam-se os critérios de elegibilidade aplicados na triagem das publicações e a composição temática do *corpus* documental e bibliográfico selecionado.

3.1 Desenho do Estudo e Abordagem Metodológica

Quanto aos objetivos e procedimentos técnicos, o estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica e documental de natureza básica e abordagem qualitativa,

em consonância com as diretrizes metodológicas consolidadas no campo científico (Gil, 2022; Severino, 2017). Enquanto a pesquisa bibliográfica permite mapear, confrontar e sintetizar o conhecimento científico acumulado por pesquisadores especializados em Tecnologia Assistiva e Desenho Universal para a Aprendizagem, a investigação documental examina fontes primárias ainda não submetidas a tratamento analítico aprofundado, tais como leis, decretos federais, resoluções normativas e cadernos técnicos orientadores de políticas públicas educacionais.

A opção pela abordagem qualitativa justifica-se pela necessidade de compreender em profundidade os significados, as concepções pedagógicas, as diretrizes de financiamento e os desafios estruturais associados à incorporação das Tecnologias Assistivas na Educação Básica (Minayo, 2014). Diferentemente de delineamentos estritamente quantitativos, a perspectiva qualitativa possibilita apreender a complexidade das relações entre legislação, formação docente e cultura escolar, revelando como dispositivos normativos são traduzidos ou tensionados no cotidiano das salas de aula comuns e do Atendimento Educacional Especializado nas redes públicas de ensino.

Conforme assinala André (2005), a pesquisa qualitativa em educação permite interpretar os fenômenos pedagógicos em sua totalidade histórico-social, captando as contradições institucionais, as resistências culturais e as possibilidades concretas de transformação da realidade escolar. Sob esse prisma epistemológico, a análise empreendida neste trabalho recusa leituras tecnicistas ou meramente descritivas dos artefatos digitais, priorizando uma compreensão crítica sobre os condicionantes políticos, formativos e atitudinais que determinam se a tecnologia atuará como instrumento de emancipação discente ou de reprodução de barreiras simbólicas e curriculares no ambiente escolar.

3.2 Estratégia de Busca e Fontes de Informação

A operacionalização da busca bibliográfica ocorreu entre janeiro e outubro de 2026, abrangendo quatro bases de dados e repositórios acadêmicos de reconhecido prestígio científico: *Google Scholar*, *Scopus*, *ERIC* (*Education Resources Information Center*) e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A escolha combinada dessas plataformas buscou assegurar amplitude e equilíbrio entre a produção científica internacional indexada e as pesquisas desenvolvidas nos programas de pós-

graduação brasileiros, contemplando um recorte temporal de dez anos (2016 a 2026), com ênfase analítica nas publicações do quinquênio mais recente.

Complementarmente ao levantamento em periódicos e repositórios universitários, realizou-se uma busca documental sistemática nos portais oficiais do Ministério da Educação (MEC) e da Presidência da República (Planalto). Essa etapa teve como finalidade recuperar o texto integral de leis federais, decretos regulamentadores, resoluções do Conselho Nacional de Educação e manuais operativos de financiamento público, garantindo fidedignidade normativa na análise das políticas vigentes, especialmente no tocante à Lei Brasileira de Inclusão e à recente Política Nacional de Educação Especial Inclusiva instituída pelo Decreto nº 12.686/2025.

Para assegurar precisão e reprodutibilidade na recuperação dos estudos, formularam-se equações de busca mediante a combinação de descritores controlados extraídos do Vocabulário Controlado da USP e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), articulados a palavras-chave em português e inglês. Empregaram-se os operadores booleanos *AND* e *OR* na seguinte sintaxe estruturada: ("Tecnologia Assistiva" *OR* "*Assistive Technology*") *AND* ("Educação Inclusiva" *OR* "*Inclusive Education*") *AND* ("Desenho Universal para a Aprendizagem" *OR* "*Universal Design for Learning*") *AND* ("Formação Docente" *OR* "*Teacher Training*").

3.3 Critérios de Elegibilidade e Seleção do Corpus

Para delimitar o escopo analítico e garantir o rigor científico do material incorporado à revisão, estabeleceram-se quatro critérios de inclusão (CI) e quatro critérios de exclusão (CE), aplicados sequencialmente durante a triagem dos registros recuperados. Priorizaram-se estudos avaliados por pares, pesquisas de pós-graduação, obras acadêmicas de referência e documentos normativos oficiais diretamente vinculados à Educação Básica e ao Atendimento Educacional Especializado, descartando-se materiais opinativos, legislações revogadas e abordagens estritamente clínicas ou médicas, conforme sintetizado de forma estruturada no Tabela 1 a seguir.

Tabela 1

Matriz de Critérios de Inclusão e Exclusão para Seleção das Fontes Bibliográficas e Documentais

Critérios de Inclusão (CI)	Critérios de Exclusão (CE)
CI1: Artigos científicos publicados em periódicos avaliados por pares (2016-2026).	CE1: Publicações sem avaliação por pares, editoriais curtos ou textos de opinião jornalística.
CI2: Dissertações, teses, livros acadêmicos e capítulos focados em TA, DUA e inclusão.	CE2: Trabalhos que abordam a tecnologia assistiva exclusivamente sob perspectiva médica/clínica.
CI3: Documentos oficiais, leis, decretos e guias orientadores do MEC/Governo Federal.	CE3: Legislações revogadas ou minutas não aprovadas sem impacto normativo vigente.
CI4: Textos que abordam a Educação Básica e o Atendimento Educacional Especializado (AEE).	CE4: Estudos focados exclusivamente no Ensino Superior ou no contexto corporativo privado.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A aplicação criteriosa desses parâmetros de elegibilidade permitiu depurar os registros inicialmente identificados e consolidar um *corpus* bibliográfico e documental final composto por 25 fontes de elevada aderência teórica e normativa ao objeto investigado. Para viabilizar o tratamento analítico e o confronto dialético entre autores clássicos, produções contemporâneas e dispositivos legais, o material selecionado foi organizado em cinco eixos temáticos interdependentes, cuja distribuição quantitativa e principais referências representativas encontram-se sistematizadas de maneira sintética no Quadro 2 abaixo.

Tabela 2

Síntese da Composição do Corpus Bibliográfico e Documental Selecionado (2016–2026)

Eixo Temático de Análise	Nº de Fontes	Principais Autores / Documentos de Referência
Conceitos de TA, DUA e RED	6	Bersch (2017), CAST (2024), Galvão Filho (2012), Heredero (2020), Inst. Rodrigo Mendes (2021).
Marcos Normativos e Financiamento	6	Brasil (LBI/2015, Decreto 12.686/2025 - PNEEI, Guia PDDE Equidade/2025, Fundeb).
Formação Docente e Mediação no AEE	6	Aveline Almeida (2026), Manenti (2021), Mantoan (2020), Telles et al. (2025).
Barreiras Estruturais e Atitudinais	4	Calheiros et al. (2018), Massaro (2026), Samaniego López et al. (2025), Vasconcelos (2026).

Eixo Temático de Análise	Nº de Fontes	Principais Autores / Documentos de Referência
Tiflotecnologia e CAA	3	Ferreira & Almeida (2023), Lima et al. (2025), Silva & Rodrigues (2026).

Nota. Dados da pesquisa bibliográfica organizados pelos autores (2026).

3.4 Procedimentos de Coleta, Triagem e Análise dos Dados

A triagem e o tratamento analítico do material selecionado fundamentaram-se nas etapas da Análise de Conteúdo Temática sistematizadas por Bardin (2016) e aprimoradas metodologicamente por Minayo (2014) e Braun e Clarke (2019). Na primeira fase, denominada pré-análise, realizou-se a leitura flutuante dos títulos, resumos e introduções de 68 trabalhos inicialmente recuperados nas bases de dados e portais oficiais. Esse procedimento exploratório possibilitou verificar a aderência temática à Tecnologia Assistiva na Educação Básica, eliminar duplicidades entre repositórios e aplicar rigorosamente os critérios de exclusão previamente definidos no protocolo investigativo.

Na segunda etapa, correspondente à exploração do material, procedeu-se à leitura analítica e integral das 25 fontes que compuseram o *corpus* definitivo da investigação. Durante esse processo, efetuou-se a extração padronizada de trechos conceituais, dados empíricos, quadros comparativos e dispositivos legais, organizando-os em matrizes de sistematização documental. A partir da codificação aberta e do agrupamento por afinidade semântica, os excertos foram classificados em unidades de registro e unidades de contexto, permitindo estruturar as categorias temáticas que sustentam a discussão crítica sobre políticas públicas, mediação docente e acessibilidade.

Na terceira fase, dedicada ao tratamento dos resultados, à inferência e à interpretação, realizou-se o confronto crítico e reflexivo entre as categorias analíticas emergentes e o referencial teórico adotado. Essa etapa transcendeu a mera descrição sumária dos achados ao promover um diálogo dialético entre autores clássicos do campo educacional e metodológico (Freire, 2011) e produções científicas e normativas contemporâneas publicadas entre 2020 e 2026. Desse modo, buscou-se desvelar as contradições entre o aparato jurídico inclusivo e as condições concretas de efetivação pedagógica nas escolas.

3.5 Aspectos Éticos e Rigor Científico

Por tratar-se exclusivamente de uma pesquisa bibliográfica e documental fundamentada em dados secundários de acesso público e literatura científica de domínio acadêmico, o presente estudo prescindiu de submissão ao sistema Comitê de Ética em Pesquisa e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP), em conformidade com o disposto na Resolução CNS nº 510/2016 (Brasil, 2016). Não obstante a dispensa de apreciação ética formal, observaram-se rigorosos preceitos de integridade científica, assegurando a atribuição explícita de autoria, a fidedignidade às ideias originais e a prevenção de qualquer forma de plágio (Diniz, 2014).

Adicionalmente, o rigor metodológico da investigação foi resguardado pela padronização normativa das citações e referências conforme as diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas, especificamente as normas ABNT NBR 10520:2023 e ABNT NBR 6023:2018. A rastreabilidade de todas as fontes primárias e secundárias consultadas foi garantida mediante o registro sistemático dos identificadores digitais, datas de acesso e atos normativos oficiais. Tal transparência procedimental assegura a auditabilidade do percurso investigativo e confere confiabilidade epistemológica às interpretações construídas ao longo deste capítulo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise crítica do *corpus* bibliográfico e documental selecionado permitiu sistematizar os achados desta investigação em quatro categorias analíticas interdependentes, examinadas à luz da literatura especializada e dos marcos regulatórios vigentes. Para superar abordagens meramente descritivas das políticas públicas, a discussão confronta os avanços normativos brasileiros com as contradições concretas vivenciadas no cotidiano das escolas públicas. Assim, articulam-se as dimensões da mediação pedagógica, da organização do Atendimento Educacional Especializado, das barreiras institucionais e da governança intersetorial, evidenciando os condicionantes que definem a efetividade da Tecnologia Assistiva na Educação Básica.

4.1 Mediação Docente e Formação Continuada no Cotidiano Escolar

Os estudos analisados convergem ao apontar que a mediação docente constitui o fator determinante para que a Tecnologia Assistiva cumpra sua função emancipatória em sala de aula (Lima et al., 2025). A simples presença física de

equipamentos ou a instalação de softwares avançados não assegura, por si só, a aprendizagem do estudante com deficiência. Conforme adverte Mantoan (2020), a inclusão genuína exige a reestruturação das práticas didáticas e da cultura institucional, evitando que os recursos tecnológicos sejam reduzidos a artifícios meramente compensatórios ou assistencialistas no cotidiano escolar.

Entretanto, a literatura evidencia um gargalo formativo histórico, pois cerca de 65% dos docentes do Atendimento Educacional Especializado relatam insegurança para selecionar e customizar recursos de TA, refletindo licenciaturas ainda excessivamente teóricas e fragmentadas (Manenti, 2021; Silva; Rodrigues, 2026). Para superar essa lacuna, Freire (2011) e Imbernón (2022) defendem a formação continuada em serviço, de caráter colaborativo e situado. Tal processo recusa "treinamentos de ferramentas" pontuais, exigindo tempos remunerados na jornada escolar, como o Horário de Trabalho Pedagógico Individualizado, para o planejamento conjunto (Capellini; Zerbato, 2019).

4.2 O Atendimento Educacional Especializado (AEE) e as Salas de Recursos Multifuncionais (SRM)

O Atendimento Educacional Especializado (AEE), ofertado prioritariamente nas Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) no contraturno escolar, constitui a instância mediadora central para identificar, elaborar e organizar recursos de TA (Brasil, 2008, 2025a). Nesse espaço pedagógico, o professor especialista avalia as funcionalidades e demandas singulares de cada educando, estruturando o Plano de Atendimento Educacional Especializado e o Plano Educacional Individualizado em diálogo com a família e a equipe multiprofissional (Moraes et al., 2023). Ao dominar leitores de tela ou pranchas de comunicação, o discente conquista autonomia na classe comum (Lima et al., 2025).

Contudo, Calheiros, Mendes e Lourenço (2018) e Massaro (2026) alertam contra o risco da "terceirização da inclusão", fenômeno que ocorre quando o professor regente transfere integralmente ao especialista do AEE a responsabilidade pedagógica pelo aluno com deficiência. Como serviço de natureza complementar ou suplementar, jamais substitutiva, o AEE só alcança efetividade quando articulado ao ensino colaborativo e à flexibilização curricular orientada pelo Desenho Universal para a Aprendizagem (Heredero, 2020). Sem essa corresponsabilização institucional, o

Plano Educacional Individualizado corre o risco de reduzir-se a um documento meramente burocrático.

4.3 Barreiras Estruturais, Formativas e Atitudinais na Implementação da TA

A implementação sistemática da Tecnologia Assistiva na Educação Básica ainda esbarra em obstáculos multifacetados que impedem a conversão das garantias legais em equidade cotidiana. A análise do *corpus* permite sintetizar essas restrições em três dimensões interdependentes: barreiras estruturais e de acesso, barreiras formativas e barreiras atitudinais (Brasil, 2015, 2025b; Vasconcelos, 2026). Para sistematizar esse diagnóstico crítico, o Quadro 3 relaciona cada categoria de obstáculo às suas repercussões práticas no ambiente escolar e às demandas de solução sistêmica apontadas pela literatura especializada e pelas normativas vigentes.

Tabela 3

Matriz de Barreiras na Implementação da Tecnologia Assistiva e Demandas de Solução Sistêmica

Categoria da Barreira	Definição do Obstáculo e Consequências Práticas	Demanda Crucial de Solução Sistêmica
Acesso / Estrutural	Precariedade da infraestrutura física e tecnológica das escolas públicas: alto custo de dispositivos high-tech, ausência de conectividade banda larga nas salas de recursos e falta de manutenção contínua dos equipamentos. Consequência: Gera exclusão digital e faz com que kits tecnológicos fiquem obsoletos ou trancados em armários.	Políticas Públicas Sustentáveis: Financiamento público contínuo via PDDE Equidade/SRM e Fundeb, garantindo provimento e manutenção permanente de recursos atualizáveis.
Formativa	Lacuna na formação inicial e continuada dos professores: ausência de disciplinas práticas sobre TA nos cursos de licenciatura e falta de tempo remunerado para planejamento colaborativo. Consequência: Subutilização pedagógica das TAs por desconhecimento técnico e insegurança didática do corpo docente.	Investimento em Formação Situada: Institucionalização de Centros de Formação em Serviço (RNEEI), mentorias no chão da escola e módulos de TA integrados à didática curricular.

Categoria da Barreira	Definição do Obstáculo e Consequências Práticas	Demanda Crucial de Solução Sistêmica
Atitudinal	Manutenção de crenças capacitistas, preconceitos e resistência cultural: visão da TA como 'privilégio' ou 'facilitação indevida', e percepção de que a inclusão é dever exclusivo do AEE. Consequência: Isolamento social do estudante com deficiência e recusa em flexibilizar instrumentos avaliativos no ensino regular.	Cultura Escolar Inclusiva e Trabalho Colaborativo: Ações de conscientização no PPP, combate ativo ao capacitismo (Autodefensoria da RNEEI) e fortalecimento do ensino colaborativo.

Nota. Adaptado pelos autores com base em Vasconcelos (2026) e Brasil (2025).

Conforme evidencia o Quadro 3, a superação dessas barreiras demanda que a gestão pública compreenda a Tecnologia Assistiva não como despesa eventual, mas como investimento estrutural indispensável à justiça educacional (Galvão Filho, 2012; Vasconcelos, 2026). Quando persistem a precariedade de conectividade, a ausência de manutenção técnica e o capacitismo institucional, os recursos públicos adquiridos acabam subutilizados ou trancados em armários escolares. Portanto, somente políticas articuladas de financiamento, formação em serviço e combate ao preconceito podem assegurar o direito à participação discente em igualdade de condições.

4.4 Gestão Escolar Inclusiva, Financiamento e Articulação Intersetorial

A consolidação de sistemas educacionais inclusivos requer uma gestão escolar comprometida com a tradução das políticas federais para a realidade comunitária, especialmente no tocante à sustentabilidade financeira (Brasil, 2025). Nesse âmbito, destacam-se a dupla contagem de matrículas no Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (Fundeb), que custeia profissionais especializados, e os repasses diretos do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE Equidade/SRM e PDDE Diversidades), destinados à aquisição de mobiliários e softwares acessíveis (Brasil, 2025). Todavia, a burocratização dos conselhos escolares frequentemente retarda a execução eficiente dessas verbas nas redes públicas.

Além do suporte financeiro, a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva (Decreto nº 12.686/2025) institui a obrigatoriedade da articulação intersetorial no atendimento aos estudantes público-alvo da Educação Especial (Brasil, 2025a, 2025f). Demandas complexas apresentadas por educandos neurodivergentes ou com deficiências múltiplas extrapolam o escopo isolado da instituição escolar, exigindo

fluxos integrados entre Educação, Saúde, Assistência Social e Direitos Humanos. Essa cooperação territorial fortalece-se mediante a atuação permanente de equipes multiprofissionais de psicologia e serviço social nas redes públicas de ensino, conforme preconiza a Lei nº 13.935/2019 (Brasil, 2025).

4.5 Síntese Crítica e Diálogo entre Autores: O Sentido da Tecnologia na Equidade

O confronto crítico entre as produções analisadas revela um expressivo deslocamento epistemológico no campo da Educação Especial ao longo da última década. Enquanto estudos anteriores abordavam a Tecnologia Assistiva sob o prisma clínico da compensação de déficits individuais, as pesquisas contemporâneas ancoram-se no paradigma do desenho inclusivo e no modelo social da deficiência (Brasil, 2025). Sob essa ótica, autores atuais demonstram que o desafio central deixou de ser apenas o acesso ao hardware para concentrar-se no sentido pedagógico atribuído ao uso cotidiano dos recursos (Soares et al., 2025).

Nesse cenário emergente, a incorporação de soluções baseadas em Inteligência Artificial na Tecnologia Assistiva amplia possibilidades de audiodescrição automatizada, simplificação textual e comunicação alternativa personalizada, mas impõe cautela ética e pedagógica (Ferreira et al., 2026). Sem intencionalidade didática, conectividade básica e mediação humana qualificada, tais ferramentas podem reproduzir vieses capacitistas ou aprofundar desigualdades socioeducacionais. Assim, quando articulada à escuta das famílias, ao trabalho colaborativo e ao DUA, a tecnologia consolida-se como efetivo vetor de emancipação e equidade escolar (Heredero, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação sistemática empreendida neste estudo bibliográfico e documental permitiu responder de modo consistente à questão norteadora e alcançar os objetivos delineados na Introdução. Ficou evidenciado que a Tecnologia Assistiva (TA) e o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) constituem pilares estruturantes e complementares para a efetivação da Educação Inclusiva na Educação Básica. Quando articulados intencionalmente no planejamento curricular, esses referenciais atuam como mediações indispensáveis entre as garantias jurídicas

de equidade e o cotidiano pedagógico, deslocando o foco do déficit individual para a eliminação das barreiras escolares.

Os achados analíticos demonstram que a eficácia pedagógica dos recursos de TA está diretamente condicionada à qualidade da mediação docente e à formação continuada em serviço, não produzindo aprendizagens significativas quando reduzida à distribuição isolada de equipamentos. Nesse horizonte, o Atendimento Educacional Especializado (AEE), desenvolvido nas Salas de Recursos Multifuncionais, consolida-se como instância estratégica para promover a autonomia discente e a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). Contudo, sua efetividade exige trabalho colaborativo permanente com os docentes da classe comum, superando práticas fragmentadas e a terceirização da responsabilidade inclusiva.

Constatou-se igualmente que as barreiras estruturais, relacionadas à precariedade de conectividade e aos custos de manutenção, somadas às lacunas formativas e às resistências atitudinais de matriz capacitista, permanecem como entraves críticos à democratização do conhecimento. A superação desses obstáculos demanda a institucionalização efetiva do AEE no Projeto Político-Pedagógico das escolas, acompanhada de tempos remunerados na jornada docente para o planejamento cooperativo. Paralelamente, torna-se indispensável assegurar financiamento público contínuo e desburocratizado por meio do Fundeb e do PDDE Equidade, garantindo sustentabilidade material às práticas inclusivas.

No plano político-normativo, a promulgação da Política Nacional de Educação Especial Inclusiva, instituída pelo Decreto nº 12.686/2025, e a criação da Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva elevam o direito à acessibilidade a um patamar regulatório mais robusto. Todavia, a tradução desse arcabouço legal em equidade cotidiana requer governança federativa eficiente e articulação intersetorial orgânica entre Educação, Saúde, Assistência Social e Direitos Humanos. Somente mediante fluxos territoriais integrados e equipes multiprofissionais atuantes será possível atender integralmente às demandas complexas dos estudantes com deficiência e neurodivergentes.

Como contribuição teórica e aplicada ao campo educacional, este capítulo oferece um panorama crítico e sistematizado de evidências científicas e marcos normativos recentes, compreendidos entre 2016 e 2026. A matriz analítica construída fornece subsídios concretos para que secretarias de educação, equipes gestoras e

docentes formulem planos institucionais de acessibilidade digital e reorganizem itinerários de formação continuada em serviço. Ao superar uma visão meramente assistencialista ou tecnicista, o estudo reafirma a tecnologia como instrumento ético de justiça social, autoria pedagógica e emancipação intelectual discente.

Por fim, reconhece-se que as limitações desta investigação decorrem de sua natureza estritamente bibliográfica e documental, a qual, embora possibilite amplo mapeamento do estado da arte, não contempla a observação empírica direta das interações escolares. Para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de estudos de campo qualitativos e pesquisas-ação participativas que acompanhem longitudinalmente o uso pedagógico de recursos de TA baseados em Inteligência Artificial. Tais investigações devem avaliar tanto os impactos na aprendizagem de estudantes autistas e com deficiência visual quanto as condições éticas e infraestruturais nas redes públicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Aveline. O HTPI (Horário de Trabalho Pedagógico Individualizado) como território de aprendizagem e mediação na consultoria educacional. *In*: [TÍTULO DA OBRA COLETIVA]. Goiânia: Editora Conhecimento Livre, 2026. cap. 3, p. 35-56. DOI: 10.37423/260510981.

ANDRÉ, Marli. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2005.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERSCH, Rita de Cássia. *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre: Assistiva Tecnologia e Educação, 2017.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 26 ago. 2009.

BRASIL. Decreto nº 12.686, de 20 de outubro de 2025. Institui a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva e a Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 21 out. 2025a.

BRASIL. Decreto nº 12.773, de 8 de dezembro de 2025. Altera o Decreto nº 12.686, de 20 de outubro de 2025. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 9 dez. 2025b.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRASIL. Lei nº 13.935, de 11 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a prestação de serviços de psicologia e de serviço social nas redes públicas de educação básica. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 12 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. *Documento de subsídios para a implementação da Lei nº 13.935/2019*. Brasília, DF: MEC/SECADI, 2025c.

BRASIL. Ministério da Educação. *Guia de orientações PDDE Equidade*: Parte 2 – PDDE Sala de Recursos Multifuncionais (SRM). Brasília, DF: MEC/SECADI, 2025d.

BRASIL. Ministério da Educação. *Guia de orientações PDDE Equidade*: Parte 4 – PDDE Diversidades. Brasília, DF: MEC/SECADI, 2025e.

BRASIL. Ministério da Educação. *Marco Referencial de Equidade na Educação*. Brasília, DF: MEC/SECADI, 2025f.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 44-46, 24 maio 2016.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. *Tecnologia Assistiva*. Brasília, DF: CORDE, 2009.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, v. 11, n. 4, p. 589-597, 2019. DOI: 10.1080/2159676X.2019.1628806.

CALHEIROS, David dos Santos; MENDES, Enicéia Gonçalves; LOURENÇO, Gerusa Ferreira. Considerações acerca da tecnologia assistiva no cenário educacional brasileiro. *Revista Educação Especial*, v. 31, n. 60, p. 229-244, 2018. DOI: 10.5902/1984686X24410.

CAPELLINI, Vera Fialho; ZERBATO, Ana Paula. *O que é o ensino colaborativo?* São Paulo: Edicon, 2019.

CAST. *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. Wakefield, MA: CAST, 2024.

COSTA-RENDERS, Elizabete Cristina. Desenho Universal para Aprendizagem como suporte à prática de ensino que envolve a Educação Especial na perspectiva inclusiva. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 31, e0018, p. 1-18, 2025. DOI: 10.1590/1980-54702025v31e0018.

DINIZ, Debora. *Carta de uma orientadora*: sobre pesquisa e escrita acadêmica. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.

FERREIRA, Joelson Miranda et al. Informática na educação inclusiva: tecnologias assistivas e inteligência artificial para a promoção da equidade. *Lumen et Virtus*, v. 17, n. 63, e14016, 2026.

FERREIRA, Naidson Clayr Santos; ALMEIDA, Maria Amélia. Programa de formação em informática para professores no atendimento de alunos com deficiência visual. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 29, e0102, p. 1-16, 2023. DOI: 10.1590/1980-54702023v29e0102.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. Tecnologia assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. *In*: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (org.). *As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas*. Marília: Oficina Universitária, 2012. p. 65-92.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 7. ed. Barueri: Atlas, 2022.

HEREDERO, Eladio Sebastián. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 26, n. 4, p. 733-768, 2020. DOI: 10.1590/1980-54702020v26e0155.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação permanente do professorado*: novas tendências e desafios. Porto Alegre: Penso, 2022.

INSTITUTO RODRIGO MENDES. *Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva*. São Paulo: IRM, 2021.

LIMA, Lucimar Calaça de Menezes et al. Tecnologias assistivas no cotidiano escolar: ferramentas para a inclusão. *Missioneira*, v. 27, n. 6, p. 103-116, 2025. DOI: 10.46550/hy9x7m51.

MANENTI, Daíse da Silveira. *Tecnologia assistiva e a formação continuada dos docentes do Atendimento Educacional Especializado*. 2021. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2021.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. *Inclusão escolar*: o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Summus, 2015.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. *Inclusão, diferenciação e igualdade escolar*. São Paulo: Summus, 2020.

MASSARO, Munique. *Educação inclusiva e tecnologia assistiva*. Brasília, DF: Ministério da Educação / UFC, 2026. (Coleção Cadernos Pedagógicos, v. 5).

MENEZES, Nivea Cristina Rocha et al. Tecnologias assistivas no contexto da educação inclusiva: implicações para a inclusão e autonomia no âmbito escolar. *Caderno Pedagógico*, v. 22, n. 14, p. 1-18, 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento*: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MORAES, Marcelo Rodrigues de; HUMMEL, Eromi Izabel; SILVA, Eliane Paganini da. Tecnologia assistiva como recurso pedagógico: concepções dos docentes das salas de recursos multifuncionais. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, v. 15, n. 43, p. 40-66, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8103040.

SAMANIEGO LÓPEZ, Maria Victoria et al. Tecnologias na educação inclusiva:

solução ou desafio? Uma revisão sistemática. *Ciências da Educação*, v. 15, n. 6, p. 1-23, 2025.

SAVARIS, Rosangela Bison. Formação docente e tecnologias assistivas: caminhos para a construção de práticas pedagógicas inclusivas. *Aurum Revista Multidisciplinar*, v. 2, n. 7, e262096, 2026. DOI: 10.63330/armv2n7-029.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 24. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, Pablo Rodrigo; RODRIGUES, Jeovane. Intervenções integradas para crianças com TEA e TDAH: tecnologias educacionais e resultados multidimensionais. *Revista de Casos e Consultoria*, v. 17, n. 1, e43000, 2026.

SOARES, Anderson Gonzales et al. Educação inclusiva e tecnologias assistivas: perspectivas para uma escola acessível. *Revista Ilustração*, v. 6, n. 2, p. 145-162, 2025.

TELLES, Priscila Moreira Corrêa; RIOS, Gabriela Alias; QUEIROZ, Fernanda Matrigani Mercado Gutierres de. Desenho Universal para Aprendizagem: considerações sobre um curso de formação de professores. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 31, e0247, p. 1-18, 2025. DOI: 10.1590/1980-54702025v31e0247.

UNESCO. *Global report on assistive technology*. Paris: UNESCO / WHO, 2023.

VASCONCELOS, Maria Luiza Gomes. Tecnologia assistiva como catalisador de equidade na educação. *In*: [TÍTULO DA OBRA COLETIVA]. Goiânia: Editora Conhecimento Livre, 2026. cap. 2, p. 13-34. DOI: 10.37423/260510975.

SOBRE O ORGANIZADOR

AFONSO HENRIQUE SOUZA DE ASSIS

Mestre em Educação pela MUST University/Universidade Cidade de São Paulo. Bacharel em Administração pela Universidade Federal do Espírito Santo, Licenciado em Formação de Docentes para a Educação Básica - Habilitação em Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa, Tecnólogo em Gestão Financeira pelo Centro Universitário Cidade Verde. Possui Especialização em Gestão, Contabilidade e Finanças Empresariais pela Faculdade Intervale, Especialização em Metodologia do Ensino da Matemática pela Faculdade Ibra de Brasília e Especialização em Docência em Administração na FASG. Atua na rede estadual (SEDU-ES) como professor de matemática e administração. Proprietário da Editora Manual, editora acadêmica com publicações nas áreas de administração, educação e psicologia.

SOBRE OS AUTORES

Aldenira Teixeira de Sousa

Doutora em Ciências da Educação - UNIGRAN (2025); Mestrado em Tecnologias Emergentes em Educação - MUST University (2021). Atualmente é Coordenadora Pedagógica - EEEP. Maria Eudes Bezerra Veras - SEDUC e Professora da Secretaria Municipal de Novo Oriente - CE.

Carla Cristina Cavalcante Melo

Doutora em Ciências da Educação - Universidad Gran Asunción (2025). Possui Graduação em LICENCIATURA PLENA EM PEDAGOGIA pela Universidade Estadual do Ceará (2004). Possui Especialização em Gestão Escolar pela Faculdade Aldeia de Carapicuiba (2010). Possui Mestrado em MASTER OF SCIENCE IN EMERGENT TECHNOLOGIES IN EDUCATION - MUST University (2021). Possui. Atualmente é diretora - EEEP Maria Eudes Bezerra Veras. Tem experiência na Educação de Jovens e adultos, Ensino fundamental e médio na área de Matemática e Gestão Escolar.

Giselly Chagas Veras Marques

Possui graduação em Direito pela Faculdades Integradas de Patos/PB (2010). Possui especializações em: Direito do Trabalho, Direito Constitucional, Direito do Consumidor, Direito Tributário. Atualmente é professora Substituta da Faculdade do Sertão do Pajeú na Autarquia Educacional de Afogados da Ingazeira, onde leciona as disciplinas de Direito do Trabalho e Processo do Trabalho, Direito do Consumidor, Mediação e Conciliação, Introdução ao Direito e Economia. Foi coordenadora do PROCON municipal de Tabira-PE e Assessora Jurídica (2013-2021). Presidente da Comissão de Defesa ao Consumidor na Subseccional de Afogados da Ingazeira/PE (2019-2021).

Joao Humberto Costa

Mestre em Educação pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanidades. Graduado em Geografia e Pós-graduado em História. Pesquisador em acessibilidade digital, tecnologia assistiva e Desenho Universal para a Aprendizagem na Educação Básica.