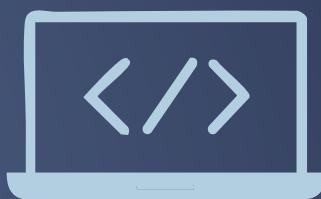


Cleber Bianchessi

Organizador

# TECNOLOGIAS DIGITAIS EM DEBATE



Superando Limites,  
Expandindo Possibilidades

Vol. 9



# TECNOLOGIAS DIGITAIS EM DEBATE

Superando Limites, Expandindo Possibilidades

Vol. 9





### AVALIAÇÃO, PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram avaliados por pares e indicados para publicação.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bibliotecária responsável: Alice Benevidez CRB-1/5889

E26 - 1.ed.	Tecnologias digitais em debate: superando limites, expandindo possibilidades - Volume 9 [recurso eletrônico] / [org.] Cleber Bianchessi. – 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagá, 2025, 157p. Recurso digital. Formato: e-book Acesso em <a href="http://www.editorabagai.com.br">www.editorabagai.com.br</a> ISBN: 978-65-5368-566-6 1. Tecnologias Digitais. 2. Ensino e aprendizagem. 3. Possibilidades. I. Bianchessi, Cleber.	CDD 370.7 CDU 37.01
10-2025/17		Índice para catálogo sistemático: 1. Tecnologias Digitais: Limites; Possibilidades.



<https://doi.org/10.37008/978-65-5368-6-0.05.25>

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização prévia da Editora BAGAI por qualquer processo, meio ou forma, especialmente por sistemas gráficos (impressão), fonográficos, microfílmicos, fotográficos, videográficos, reprográficos, entre outros. A violação dos direitos autorais é passível de punição como crime (art. 184 e parágrafos do Código Penal) com pena de multa e prisão, busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610 de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

Este livro foi composto pela Editora Bagai.



[www.editorabagai.com.br](http://www.editorabagai.com.br)



[@editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



[contato@editorabagai.com.br](mailto: contato@editorabagai.com.br)

**Cleber Bianchessi**

Organizador

# **TECNOLOGIAS DIGITAIS EM DEBATE**

Superando Limites, Expandindo Possibilidades

Vol. 9



<i>Editor-Chefe</i>	Prof. Dr. Cleber Bianchessi
<i>Revisão</i>	Os autores
<i>Capa &amp; Diagramação</i>	Luciano Popadiuk
<i>Conselho Editorial</i>	<p>Dr. Adilson Tadeu Basquerote – UNIDAVI Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOESC Dra. Andréa Cristina Marques de Araújo - CESUPA Dra. Andréia de Bem Machado – UFSC Dra. Andressa Grazielle Brandt - IFC - UFSC Dr. Antonio Xavier Tomo - UPM - MOÇAMBIQUE Dra. Camila Cunico - UFPB Dr. Carlos Alberto Ferreira - UTAD - PORTUGAL Dr. Carlos Luís Pereira - UFES Dr. Cláudio Borges - UNIPIAGET – CABO VERDE Dr. Clédione Jacinto de Freitas - UFMS Dra. Clélia Peretti - PUC-PR Dra. Dalia Peña Islas - Universidad Pedagógica Nacional - MÉXICO Dra. Daniela Mendes V da Silva – SEEDUCRJ Dr. Deivid Alex dos Santos - UEL Dra. Denise Rocha – UFU Dra. Elisa Maria Pinheiro de Souza – UEPA Dra. Elisângela Rosemeri Martins – UESC Dra. Elnora Maria Gondim Machado Lima - UFPI Dr. Ernane Rose Martins - IFG Dra. Flavia Gaze Bonfim - UFF Dr. Francisco Javier Cortazar Rodríguez - Universidad Guadalajara – MÉXICO Dr. Francisco Odécio Sales - IFCE Dra. Geuciara Felipe Guerim Fernandes – UENP Dr. Hélder Rodrigues Maiunga - ISCED-HUILA - ANGOLA Dr. Helio Rosa Camilo - UFAC Dra. Helisamara Mota Guedes – UFVJM Dr. Humberto Costa – UFPR Dra. Isabel Maria Esteves da Silva Ferreira – IPPortalegre - PORTUGAL Dr. João Hilton Sayeg de Siqueira – PUC-SP Dr. João Paulo Roberti Junior - UFRR Dr. Joao Roberto de Souza Silva - UPM Dr. Jorge Carvalho Brandão – UFC Dr. Jose Manuel Salum Tome, PhD – UCT - Chile Dr. Juan Eligio López García - UCF-CUBA Dr. Juan Martín Ceballos Almeraya - CUIIM-MÉXICO Dr. Juliano Milton Kruger - IFAM Dra. Karina de Araújo Dias - SME/PMF Dra. Larissa Warnavim – UNINTER Dr. Lucas Lenín Resende de Assis - UFLA Dr. Luciana Luz Gonzaga – SEEDUCRJ Dra. Luisa Maria Serrano de Carvalho - Instituto Politécnico de Portalegre/CIEP-UE - POR Dr. Luiz M B Rocha Menezes – IFTM Dr. Magno Alexox Bezerra Seabra - UFPB Dr. Marcel Lohmann – UEL Dr. Márcio de Oliveira - UFAM Dr. Marcos A. da Silveira - UFPR Dra. Marília Caridad Bestard González - UCF-CUBA Dra. Maria Lucia Costa de Moura - UNIP Dra. Marta Alexandra Gonçalves Nogueira - IPLEIRIA - PORTUGAL Dra. Nadja Regina Sousa Magalhães – POPPE-UFSC/UFPeL Dr. Nicola Andrian - Associação EnARS, ITÁLIA Dra. Patrícia de Oliveira - IF BAIANO Dr. Paula Roberto Barbosa - FATEC-SP Dr. Porfírio Pinto – CIDH - PORTUGAL Dr. Rogério Makino – UNEMAT Dr. Reiner Hildebrandt-Stramann - Technische Universität Braunschweig - ALEMANHA Dr. Reginaldo Peixoto - UEMS Dr. Ricardo Cauica Ferreira - UNINETL - ANGOLA Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto – UNICENTRO Dra. Rozane Zaionz - SME/SEED Dr. Samuel Pereira Campos - UEEPA Dr. Stelio João Rodrigues - UNIVERSIDAD DE LA HABANA - CUBA Dra. Sueli da Silva Aquino - FIPAR Dr. Tiago Tendai Chingore - UNILICUNGO – MOÇAMBIQUE Dr. Thiago Perez Bernardes Moraes - UNIANDRADE/UK-ARGENTINA Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández – UCLV e CUM – CUBA Dra. Vanessa Freitag de Araújo – UEM Dr. Walmir Fernandes Pereira - FLSHEP - FRANÇA Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT Dr. Yoisell López Bestard- SEDUCRS</p>

## APRESENTAÇÃO

O avanço das tecnologias digitais está redefinindo a maneira como o conhecimento é produzido, compartilhado e experimentado. No contexto educacional e em diversos campos do saber, essas transformações impulsionam novos desafios e oportunidades, remodelando os processos de ensino-aprendizagem e promovendo interações inovadoras entre professores, alunos e aparatos digitais. Dessa forma, a coletânea surge como uma iniciativa para refletir sobre esse panorama dinâmico, apresentando investigações e práticas que exploram tanto os obstáculos quanto os potenciais revolucionários das tecnologias digitais.

Reunindo capítulos que transitam por múltiplos domínios do conhecimento e distintos níveis de escolaridade, este livro busca contemplar abordagens que, por vezes, podem considerar ou não a inter-relação entre as áreas, além de questionar a visão disciplinar fragmentada da realidade educacional. Assim, os temas aqui tratados oferecem um olhar crítico e propositivo sobre o impacto das tecnologias digitais, promovendo uma discussão profunda sobre inovação, inclusão digital, metodologias de ensino, inteligência artificial, ética e o futuro da aprendizagem.

Para iniciar essa jornada reflexiva, o Capítulo 1 apresenta uma análise sobre Educação e Tecnologias: Inovações e Transformações Educacionais nos Processos de Ensino e Aprendizagem, destacando como a tecnologia remodela as práticas pedagógicas, impulsionando mudanças significativas no ensino e na aprendizagem. Na sequência, o Capítulo 2 foca na Plataforma Redação Paraná: A Percepção dos Professores de Língua Portuguesa, evidenciando a importância das tecnologias educacionais na construção de competências textuais e na mediação do conhecimento. Seguindo essa linha de raciocínio, o Capítulo 3 traz uma abordagem inovadora ao discutir Metodologias Ativas e Codesign Didático Socioconstrutivista: Caminhos Inovadores para a Aprendizagem na EJA/PROEJA, apresentando estratégias dinâmicas e participativas voltadas à educação de jovens e adultos.

Dando continuidade ao aprofundamento sobre diferentes áreas do conhecimento, o Capítulo 4 investiga o Uso de Ferramentas de Representação Gráfica Digitais no Ensino de Projeção nos Anos Iniciais do Curso de Arquitetura e Urbanismo, demonstrando o impacto das tecnologias visuais na formação dos futuros arquitetos e urbanistas. A discussão avança

no Capítulo 5, que problematiza A Supremacia Algorítmica e a Erosão da Inteligência Humana: Manipulação Digital e o Futuro da Consciência Coletiva, uma reflexão crítica sobre como os algoritmos influenciam nosso pensamento, decisões e interações sociais. No Capítulo 6, por sua vez, retorna-se ao campo educacional com um olhar sobre O Uso das Tecnologias na Educação como Ferramentas de Aprendizado, abordando o potencial das ferramentas digitais para promover novas formas de ensino e aprendizagem.

Seguindo essa abordagem, o Capítulo 7 analisa O Impacto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC e da Inteligência Artificial (IA) na Educação Contemporânea: Desafios e Oportunidades no Período Pós-Pandemia, oferecendo um panorama das inovações que emergiram no contexto educacional e os desafios que ainda precisam ser enfrentados. O debate sobre inclusão e acessibilidade aparece no Capítulo 8, que examina as Tecnologias Assistivas e Impactos no Processo Ensino e Aprendizagem, ressaltando o papel das ferramentas digitais na promoção de igualdade de oportunidades no ambiente escolar. Ampliando o escopo da discussão, o Capítulo 9 apresenta um estudo sobre a influência da Inteligência Artificial em diferentes áreas do conhecimento, analisando suas aplicações e implicações éticas.

Dando continuidade a essa perspectiva, o Capítulo 10 disserta sobre a coletânea com um convite à reflexão docente, trazendo o tema Enquanto Existirem Caminhos Docentes a Percorrer! Enseñanza Poderosa, Didática e Pedagogias Emergentes, que discute a contínua evolução das práticas pedagógicas e o papel dos educadores na construção de um futuro promissor para o ensino. Por fim, o Capítulo 11 aborda as Videoaulas como Recurso Didático para o Ensino de Modelagem Plana em Cursos de Design de Moda EAD, demonstrando como o uso de conteúdo audiovisual pode potencializar o aprendizado em ambientes de ensino a distância, promovendo maior engajamento e compreensão dos conceitos fundamentais da modelagem plana.

Diante dos capítulos sintetizados acima, este livro convida educadores, pesquisadores, gestores e todos os interessados na temática a participar de um diálogo amplo e transformador sobre o papel das tecnologias digitais na educação e em outras áreas do conhecimento. Que esta coletânea possa inspirar novas reflexões e práticas, fomentando uma educação cada vez mais inclusiva, crítica e alinhada às demandas contemporâneas.

# SUMÁRIO

<b>EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS: INOVAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES EDUCACIONAIS NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM....</b>	<b>9</b>
Adriana Suaid Vasco   Edclécia Gonçalves Gomes	
<b>PLATAFORMA REDAÇÃO PARANÁ: A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE LÍNGUA PORTUGUESA.....</b>	<b>17</b>
Rozane Zaionz	
<b>METODOLOGIAS ATIVAS E CODESIGN DIDÁTICO SOCIOCONSTRUTIVISTA: CAMINHOS INOVADORES PARA A APRENDIZAGEM NA EJA/PROEJA .....</b>	<b>31</b>
José Wilson de Siqueira São Thiago   Amilton Alves de Souza	
Alfredo Eurico Rodrigues Matta	
<b>USO DE FERRAMENTAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DIGITAIS NO ENSINO DE PROJETAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO .....</b>	<b>43</b>
Gabriela Lima dos Anjos Soeiro   Adriana Gomes Alves	
<b>A SUPREMACIA ALGORÍTMICA E A EROSÃO DA INTELIGÊNCIA HUMANA: MANIPULAÇÃO DIGITAL E O FUTURO DA CONSCIÊNCIA COLETIVA .....</b>	<b>53</b>
Ailton Ferreira Cavalcante	
<b>O USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO COMO FERRAMENTAS DE APRENDIZADO .....</b>	<b>71</b>
Henrique Costa de Souza	
<b>O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TDIC E DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO PERÍODO PÓS- PANDEMIA .....</b>	<b>83</b>
Francisco Valdenir de Andrade Souza   Raquel Oliveira Lima	
<b>TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E IMPACTOS NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM.....</b>	<b>93</b>
Vanessa Freitas Moraes Tum   Luciana Cristina Porfirio   Margareth Araújo e Silva	

<b>A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA: APLICAÇÕES, ASPECTOS JURÍDICOS E RESPONSABILIDADE CIVIL .....</b>	<b>105</b>
Adriely Aline Moreira Silva   Lucas de Vasconcelos Alves   Ana Paula Andrade Borges	
Luana Raphael da Silva   Larissa Braz Pontes   Clemente Maia da Silva Fernandes	
Mônica da Costa Serra	
<b>ENQUANTO EXISTIREM CAMINHOS DOCENTES À PERCORRER! ENSEÑASA PODEROSA, DIDÁTICA E PEDAGOGIAS EMERGENTES....</b>	<b>129</b>
Raquel Lima de Freitas	
<b>VIDEOAULAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MODELAGEM PLANA EM CURSOS DE DESIGN DE MODA EAD.....</b>	<b>141</b>
Jean Carlos Cardoso Fantuci   Thariane de Fátima Pereira   Elora Benite Ronca	
Isadora Matioli Palmieri Rico   Fabia Regina Gomes Ribeiro   Raquel Rabelo Andrade	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR .....</b>	<b>154</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>155</b>

# EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS: INOVAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES EDUCACIONAIS NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Adriana Suaid Vasco<sup>1</sup>  
Edclécia Gonçalves Gomes<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

O ensino e a tecnologia estão irremediavelmente interligados, esta ligação tem gerado amplos debates na atualidade, especialmente à luz das novas oportunidades que surgem na era digital, que tem dominado a vida quotidiana. As modernizações tecnológicas não só alteram as formas de ensinar, mas também impactam diretamente as formas de aprender e o funcionamento da escola em geral. Portanto, a integração das tecnologias no ensino deve estar alinhada com preceitos que concebam uma aprendizagem que promova a prática dos conceitos de cidadania e igualdade na sociedade. Para ampliar esta análise, este estudo comunica-se com as ideias de Susana Copertari (2023) sobre o progresso educativo e as mudanças nos métodos de ensino e aprendizagem, tendo em conta o tempo e o lugar nos contextos sociopolíticos, juntamente com o debate de Fernando Avendaño (2023) sobre a justiça no ensino na perspectiva de Jurjo Torres Santomé e com a ideia de ensino eficaz criada por Mariana Maggio (2012).

O presente trabalho visa apresentar uma proposta de integração da tecnologia digital à uma aula prática na área de ciência humanas, colocando em pauta não só os conteúdos inerentes da disciplina, mas refletindo o uso das novas tecnologias como a IA no desenvolvimento de atividades.

Espera-se que a proposta gere impactos em duas vertentes: nos docentes, quanto a utilização das tecnologias na sala de aula como sua aliada e não inimiga, e nos discentes, quanto a reflexão do uso inconsequente e sem direcionamentos das tecnologias no desenvolvimento de atividades escolares.

<sup>1</sup>Doutoranda em Educação (UNR). CV: <http://lattes.cnpq.br/0942711456014615>

<sup>2</sup>Doutoranda em Educação (UNR). Professora (SME / Várzea Alegre – CE).  
CV: <http://lattes.cnpq.br/2300344236039696>

## INOVAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES EDUCACIONAIS NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Em sua obra “Educar na virtualidade em tempos de pandemia”, Susana Copertari (2023) destaca que a educação atual vive uma rápida digitalização, obrigando à adaptação das práticas pedagógicas. As tecnologias na educação devem ser mais do que um simples suporte, devem ser uma base para o ensino, abrindo espaço para novas formas de aprender. Copertari (2023) enfatiza que inovar na educação não se trata apenas de utilizar novas tecnologias, mas principalmente de compreender como elas se combinam com o ensino para ampliar a criação de conhecimento, tornando a aprendizagem mais atrativa, facilitando assim a compreensão de seu aspecto relevante.

Quando se discute um ensino que incorpora inovações tecnológicas na sua prática, é importante deixar claro que o uso de ferramentas (*tablets*, computadores, celular, lousa digital, etc.) por si não garante a aplicabilidade de um processo de ensino e de aprendizagem que atinja o seu objetivo de conhecimento, por isso Copertari (2023) fala da inclusão de ações que revise a lógica, que ressignifiquem as práticas tradicionais, na intenção de transformar os processos de ensino e de aprendizagem, incorporando os formatos e suportes tecnológicos como aliados no desenvolvimentos das ações na educação.

Na pandemia da COVID-19, esta mudança foi claramente notada. O ensino remoto demonstrou claramente que é preciso ir muito além, desmistificando a ideia simplista de simplesmente levar online o conteúdo presencial. A autora sugere que inovar no ensino significa permitir novas abordagens de pensamento diante dos desafios e oportunidades que surgem do ambiente digital, garantindo que os alunos conduzam sua aprendizagem do letramento linguístico computacional, como ferramenta facilitadora na relação ensino-aprendizagem, desenvolvendo competências digitais, destacando entre elas o pensamento crítico, a ampliação da comunicação e a aplicação do conceito de colaboração, contribuindo efetivamente para a formação de uma sociedade tecnológica.

Essas mudanças exigem uma nova forma de ensinar e aprender, valorizando ações que repensem o tradicional e se comuniquem com a agilidade e flexibilidade que a educação exige. Nesse sentido, Mariana Maggio (2012), em “Enriquecendo o Ensino: Ambientes com alta disponibilidade tecnológica como oportunidade” aborda um ensino que contemple o presente, refletindo para planejar uma educação mais flexível, libertadora, inclusiva e com poder de transformar a sociedade. Maggio (2012) fala em ensino potente, que é pensar a educação de forma ágil, utilizando tecnologias e respondendo ao que o momento exige. Para ela, um ensino poderoso não se trata apenas de utilizar ferramentas digitais, mas de criar experiências de aprendizagem que motivem os alunos, tornando o ensino mais transformador e relevante, ou seja, significativo e também aplicado às suas vidas.

Tacitamente, é preciso descartar velhos modelos de ensino e adotar formas que valorizem a interação, a criatividade e a experimentação. O ensino deve ser pensado de forma inovadora, com diversas formas de aprendizagem e diferentes estratégias. A tecnologia, bem utilizada, pode contribuir para melhorar as práticas, criando conhecimento mútuo e conjunto, promovendo a autonomia dos alunos. Além disso, o autor lembra que os professores devem estar preparados para enfrentar as novas demandas geradas pelo ensino digital. Inovar na educação é um processo constante, que exige pensamento crítico e adaptação às mudanças tecnológicas e sociais.

É fundamental que os educadores considerem criticamente o seu papel diante das demandas da sociedade e da educação, incluindo o debate de documentos de organismos internacionais, refletindo sobre as ações a serem realizadas nos níveis nacional, estadual e municipal, orientando e definindo os caminhos da educação. Fernando Avendaño (2023) destaca em seu artigo “Justiça curricular, capitalismo cognitivo e inclusão social de Jurjo Torres Santomé” que a escola é um ambiente planejado e intencional de aprendizagem e interação social. Portanto, cabe às instituições escolares difundir o conhecimento selecionado pelo sistema governamental, que utiliza o currículo escolar para atingir seus propósitos. Atualmente, os governos cumprem as orientações de entidades como o Banco Mun-

dial, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Fundo Monetário Internacional (FMI), entre outras, o que torna essencial a reflexão crítica e uma maior atenção às injustiças sociais, econômicas, jurídicas e digitais que afetam o acesso e a continuidade dos alunos no ambiente escolar.

Ao abordar as reflexões sobre a justiça na educação, Avendaño (2023), a partir das ideias de Jurjo Torres Santomé, propõe uma educação que visa o exercício da cidadania, lutando contra as desigualdades estruturais que mantêm a exclusão na educação. A digitalização da educação, embora ofereça diversas oportunidades, também pode acentuar as desigualdades se as políticas de inclusão e igualdade não forem implementadas. O acesso desigual às tecnologias, a falta de formação adequada de professores e a escassez de infraestruturas são obstáculos que devem ser ultrapassados para garantir que a inovação educativa seja, de fato, democrática e acessível a todos.

Um ensino voltado para o exercício da cidadania requer implementações na sua forma de aplicação, tanto pelos docentes quanto pelos órgãos de gestão. Para a cidadania se fazer presente de forma efetiva nas instituições escolares, na proposta da formação/aprendizagem dos estudantes, é necessária uma atuação reflexiva dos atores envolvidos que ditam os direcionamentos do processo. Russem (2010), historiador e filósofo alemão, trabalha com uma teoria sobre consciência histórica, uma operação mental que permitem aos seres humanos compreenderem o seu papel como indivíduo no tempo e espaço. Esse desenvolvimento possibilitam a construção da identidade, combinando as experiências conscientes e inconscientes, além dos fatores emocionais, culturais e sociais.

Nesse sentido, o processo de ensino e de aprendizagem, articula suas bases de atuação com intuito de gerar meios que proporcionem aos estudantes ativarem essa consciência, gerando em suas vidas um resultado prático reflexivo nas ocorrências cotidianas. Uma aplicabilidade real do que é discutido na sala de aula, que possa gerar mudanças de posturas, de pensamentos, na intenção de alcançar uma vida social integradora, que minimize as injustiças.

Neste panorama, a escola deve opor-se a ser simplesmente um local de transmissão de informações e, consequentemente, adotar uma postura ativa e participativa na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. A educação digital deve estar alinhada a um currículo crítico e libertador, valorizando a diversidade e assim proporcionando verdadeiras oportunidades de aprendizagem para todos os alunos, sem distinção, colaborando de forma eficiente e eficaz no pleno combate à desigualdade socioeconômica racial.

## DISCUSSÕES E RESULTADOS

Refletindo sobre a escola não ser reduzida à um espaço passivo e transmissor de informações, o presente projeto coloca em discussão a aplicabilidade da tecnologia na construção do conhecimento na sala de aula. Utilizando aulas do componente curricular “História do Município”, da cidade de Várzea Alegre, Ceará, na qual não se tem um material didático definido. Assim, a indicativa é o(a) professor(a) utilizar um recurso de Inteligência Artificial – IA, como o aplicativo ChatGPT, para desenvolver uma discussão sobre a produção de narrativas acerca do processo de colonização da cidade de Várzea Alegre, visto que os estudos sobre esse assunto são rasos e passíveis de investigações mais profundas.

Assim, os objetivos que precedem a prática estão fundamentados em 3 direcionamentos: Entender a evolução histórica de Várzea Alegre; aprimorar o pensamento crítico ao analisar dados obtidos por IA; confrontar informações do ChatGPT com documentos históricos. Na prática o(a) professor(a) começa explicando a colonização do Brasil, a chegada dos portugueses, a relação com os povos originários e a expansão para o interior. Em seguida, conecta o período colonial do século XVIII com a chegada dos portugueses em Várzea Alegre. Se faz a apresentação de documentos históricos locais, pois os mesmos são relevantes para a discussão.

Em seguida é apresentada a ferramenta de IA como a via de pesquisa, discutindo seus pontos positivos na busca de respostas das atividades e também os pontos negativos, principalmente no que diz respeito a credibilidade da pesquisa. Na sequência da prática o(a) professor(a) faz a

distribuição de questionário com perguntas sobre o objeto de pesquisa, que no caso é a história da cidade de Várzea Alegre: Quem foram os primeiros habitantes de Várzea Alegre? Como ocorreu a chegada dos portugueses às terras de Várzea Alegre? Quem foi Papai Raimundo e por que ele é considerado o fundador de Várzea Alegre?

Dessa forma os alunos serão instigados a usar o aplicativo de IA para pesquisar as respostas do questionário, fazendo essas anotações, para logo em seguida ser feito a análise e reflexão.

A comparação dos dados das respostas do aplicativo de IA se dará em consonância com os documentos históricos apresentados pelo(a) professor(a) em sala. Em grupos os alunos identificam as respostas que são coerentes com a narrativa oficial da história de Várzea Alegre. Cada grupo compartilha suas descobertas, mostrando os acertos e erros das informações do aplicado de IA. Por fim é de suma importância fazer as seguintes reflexões sobre os desafios de usar a IA na pesquisa histórica: A IA nem sempre encontra fontes locais específicas; é necessário a verificação das informações para saber se são fontes confiáveis; A IA deve ser utilizada como apoio, não como única fonte de pesquisa.

Nesse sentido, a avaliação do projeto se dar através do envolvimento dos estudantes com a coleta dos dados no aplicativo de IA, bem como o compartilhamento das opiniões e impressões deles com relação a atividade desenvolvida, e por fim, a análise do impacto da tecnologia da IA como única ferramenta de pesquisas, principalmente em áreas que requerem fontes precisas e confiáveis.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Acompanhar as tendências tecnológicas não é uma tarefa fácil, essa rapidez com o mundo globalizado age, nos deixa perplexos em perceber como um determinado equipamento se torna obsoleto pelo simples fato de lançarem produtos mais novos e melhores, a influência direta das redes sociais amplia significativamente o consumo, interferindo nas mudanças de cultura e valores.

No sentido contrário da evolução tecnológica vemos aprovação de legislações que proíbem o uso de celular em sala de aula, abrindo uma exceção quando o professor atribui o aparelho tecnológico a uma atividade pedagógica em sala de aula. É perceptível como os equipamentos podem distrair os alunos, é o mesmo que pode levá-lo ao mundo do conhecimento, quando utilizado de forma coerente.

A criatividade no período da Covid na área de ensino perpassou os limites imaginários, os docentes tiveram que se reinventar, buscar realmente forças e maneiras de partilhar seu conhecimento, com os materiais disponíveis, prendendo as atenções dos alunos e fazendo juz ao uso do aparato tecnológico. Essa aliança educação e tecnologia, abriram novos horizontes as possibilidades diversificadas e atrativas no ensino aprendizagem, realmente ingressando na área educacional com objetos tecnológicos do mundo real,

Acompanhar as mudanças de forma atenta faz a diferença entre o novo e o velho, o atual e o ultrapassado, sendo possível um paralelo entre o aprender e de que forma se ensina. Tornar o ambiente de estudo mais atrativo, e com auxílio da tecnologia fornece o encantamento necessário para o processo de ensino aprendizagem ter resultados positivos e duradouros, possibilitando aos alunos sua mudança interna, e ainda colaborando com a diferença que elas poderão fazer no meio que vivem.

## REFERÊNCIAS

ALVENDAÑO, Fernando, *Capítulo 15 Justicia curricular, capitalismo cognitivo inclusión social de Jurjo Torres Santomé* (Universidade da Coruña) (UNR) (2023). COPERTARI, Susana; LOPES, Claudio Neves; Delmaschio, Claudio. *La Techné Educativa em Pandemia: Diálogo para una educación inclusiva desde la virtualidad*. São Paulo. RCE, 2023. 188 p.

COPERTARI, Susana. Capítulo 1 **Educar en la virtualidad en tiempos de pandemia** (UNR/UTN) (2023). Copertari, Susana; Lopes, Claudio Neves; Delmaschio, Claudio. *La Techné Educativa em Pandemia: Diálogo para una educación inclusiva desde la virtualidad*. São Paulo. RCE, 2023. 188 p.

MAGGIO, Mariana. **Enriquecer la en-señanza:** Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad. (2012) Buenos Aires: Paidós. 185 páginas.

SCHMIDT, Maria Auxiliadora; BARCA, Isabel; MARTINS, Estevão de Rezende (Org.). **Jörn Rüsen e o ensino de história**. Curitiba: Ed. UFPR, 2010.

# PLATAFORMA REDAÇÃO PARANÁ: A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE LÍNGUA PORTUGUESA

Rozane Zaionz<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

Desde antes do período pandêmico da COVID 19 (2020 a 2023) a tecnologia já adentrava aos portões escolares, contudo, sem expressividade. Durante o período da COVID 19, a tecnologia, associada ao trabalho docente, fez a diferença e não permitiu que a escola parasse.

A eficácia do trabalho remoto tem sido comprovada em diversas instituições empresariais, como demonstra a persistência dessa prática mesmo após o período pandêmico, um contexto que só se tornou viável com o auxílio da tecnologia. Seus benefícios abrangem a melhoria da qualidade de vida dos funcionários, o aumento da produtividade e a contribuição para questões ambientais através da redução da circulação de veículos.

Nas escolas, a tecnologia se tornou a grande protagonista, pois foi através dela que se pode dar continuidade ao processo ensino-aprendizagem. Nesse período muitos professores que apresentavam certa resistência às questões tecnológicas, se obrigaram a aderir ao “novo normal”.

O cenário desafiador imposto pela necessidade do ensino remoto impactou a rede pública estadual do Paraná de forma semelhante a outras regiões do Brasil. Nesse contexto, a Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED-PR), buscando preservar o processo educacional, ofereceu um conjunto de plataformas digitais, dentre as quais se sobressai a Redação Paraná, que constitui o foco primordial deste estudo.

A Plataforma Redação Paraná despertou o interesse desta pesquisa em virtude das opiniões docentes frequentemente conflitantes a seu respeito. Buscando esclarecer essa ambiguidade, a pesquisadora direcionou sua investigação aos professores de Língua Portuguesa que empregam a

<sup>1</sup>Doutora em Tecnologia e Sociedade (UTFPR). Pedagoga (SEED-PR e SME / Curitiba – PR). CV: <https://lattes.cnpq.br/2732833249399354>

ferramenta em seu cotidiano profissional. A metodologia adotada envolveu a aplicação de um questionário, estruturado em quatro perguntas fechadas destinadas à caracterização dos professores da rede estadual e cinco perguntas abertas para aprofundar as percepções sobre a plataforma Redação Paraná.

Inscrita na abordagem metodológica qualitativa e alinhada à concepção filosófica da “construção social”, a presente pesquisa dedica-se a explorar a percepção que os professores de Língua Portuguesa da rede pública estadual do Paraná, responsáveis por turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, possuem acerca da Plataforma Redação Paraná. Nesse sentido, o objetivo primordial consiste em identificar essa percepção.

A estrutura deste estudo compreende cinco partes distintas. A primeira, intitulada **A Plataforma Redação Paraná**, dedica-se à exploração do desenvolvimento da ferramenta, conforme a descrição da autora, e às potencialidades que oferece tanto a docentes quanto a discentes. A segunda seção, **As Tipologias e Gêneros Textuais e a Aprendizagem**, aborda a relevância do ensino dessas categorias textuais para a comunicação social, argumentando em favor de sua incorporação no ambiente escolar para uma apropriação efetiva por parte dos estudantes. A terceira parte, **Metodologia e Sujeitos da Pesquisa**, apresenta o referencial teórico fundamentado em Creswell (2010), bem como a caracterização dos sujeitos participantes. A quarta seção apresenta o **Relato dos Professores de Língua Portuguesa sobre a Plataforma Redação Paraná**, compilando e analisando os dados qualitativos coletados acerca do parecer dos professores em relação à ferramenta investigada. Finalmente, as **Considerações Finais** expõem as conclusões e reflexões emergentes da pesquisa.

## A PLATAFORMA REDAÇÃO PARANÁ

A plataforma Redação Paraná foi desenvolvida em 2020, durante o período pandêmico da COVID-19, com o objetivo de oferecer suporte remoto para as atividades de ensino e aprendizagem de professores e estudantes matriculados nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio, em decorrência do isolamento social. Mesmo após o fim da pandemia, a plataforma Redação Paraná, juntamente com

outras iniciativas digitais como Matific, Khan Academy, Inglês Paraná, Desafio Paraná e Leia Paraná, consolidou-se como ferramenta permanente no cotidiano de professores e estudantes.

A Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR) define a plataforma Redação Paraná como uma ferramenta de “produção textual que integra tecnologia ao trabalho do professor, com o objetivo de subsidiar a promoção da escrita” (PARANÁ, SEED, 2020, n.p). Desde 2022, essa ferramenta digital tem sido continuamente aperfeiçoada para otimizar seu objetivo de apoiar o desenvolvimento da escrita dos estudantes da rede por meio das práticas de diversos gêneros textuais e da abordagem de temáticas atuais, promovendo, assim, o letramento digital (PARANÁ, 2020, n.p). O acesso à plataforma é realizado através do e-mail institucional (xxxx@escola.pr.gov.br), fornecido a professores e estudantes vinculados à SEED/PR. O primeiro aperfeiçoamento da ferramenta ocorreu em 6 de julho de 2022 (versão 1.0.1), e até 3 de junho de 2024, a SEED/PR já havia implementado oito novas versões (1.0.8) (PARANÁ, SEED, 2024, n.p).

Na versão 1.0.1 as alterações realizadas referiram-se às nomenclaturas, correção da data padrão da proposição da atividade para quinze dias, disponibilização de todas as redações no perfil do diretor geral, diretor auxiliar e pedagogos da instituição de ensino (PARANÁ, 2022, n.p). Nessa primeira versão, diretores e pedagogos tiveram acesso à plataforma para que a equipe gestora pudesse acompanhar o desempenho dos estudantes e as metas estabelecidas pela mantenedora para a escola. E na versão 1.0.8, foi incluído a ferramenta para salvamento offline e o botão para inserir parágrafos (PARANÁ, SEED, 2024, n.p).

A ferramenta oportuniza ao docente *propor* redações valendo-se das aulas do RCO<sup>2</sup>, redações preparatórias para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), nívelamento de aprendizagem ou ainda, preparatório para o vestibular.

Nas propostas de trabalho com o RCO, a ferramenta disponibiliza os seguintes gêneros textuais: artigo de opinião, carta aberta, carta de reclamação, carta ao leitor, carta pessoal, comentário interpretativo crítico, conto, diário, leis e projetos de leis, lenda, notícia, poema, redação dissertativo-argumentativa, reportagem, resenha, roteiro (entrevista oral), sinopse e verbete.

<sup>2</sup>Registro de Classe online

Para o preparatório de vestibular, a plataforma sugere os seguintes gêneros textuais: artigo de opinião, carta aberta, carta argumentativa, carta de solicitação, carta ao leitor, carta pessoal, comentário em rede social, conto, crônica, dissertação escolar, fábula, manifesto, notícia, redação dissertativa-argumentativa, relato, reportagem, resenha, resumo, roteiro, síntese, texto publicitário e verbete. Já para as propostas de ENEM e nivelamento da aprendizagem, não há sugestão de gêneros textuais, ficando essa escolha a critério do professor.

A produção textual do estudante é delimitada pelo professor, que define um número mínimo e máximo de palavras. O sistema também registra a data de início da proposta e o prazo final para a entrega do texto pelo estudante. Adicionalmente, essa funcionalidade permite ao professor atribuir a mesma proposta a várias turmas simultaneamente.

Nas propostas de produção textual baseadas no RCO, os gêneros textuais vêm acompanhados de sugestões temáticas e textos de apoio para orientar a escrita do estudante. O professor também tem a opção de criar seus próprios temas.

Outra funcionalidade da plataforma é o treino de redação. As propostas para esse treino também se baseiam no RCO, no nivelamento da aprendizagem, no ENEM e no vestibular, utilizando os mesmos gêneros textuais já mencionados. No modo treino, o texto pode ser salvo como rascunho ou corrigido online por Inteligência Artificial (IA). Essa correção online identifica e categoriza os erros em ortografia, semântica, sintaxe e outras categorias. A correção textual na plataforma emprega um código de cores para assinalar distintas categorias de erros, conforme demonstrado na Imagem 1, o que simplifica o processo de identificação. A Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED/PR, 2020, n.p) define a funcionalidade da plataforma destacando que a “inteligência artificial corrige a estrutura gramatical, e o professor orienta a construção da estrutura e a argumentação da redação elaborada pelo estudante, oferecendo diversas possibilidades de reescrita até a atribuição de uma nota”.

**Imagen 1:** Texto produzido para demonstração da plataforma no ambiente “treino”

The screenshot shows a digital platform interface for text editing. At the top, there is a header with the text 'ERROS ENCONTRADOS' and four colored boxes: 'ORTOGRAFIA: 2' (green), 'SEMÂNTICA: 0' (purple), 'SINTAXE: 2' (orange), and 'OUTROS: 6' (blue). Below this, the main content area shows a document with the following text:

**PARA MEU EU FUTURO**  
Prezado eu

Escrevo i te essa pequena missiva para relatar que nesse exato momento, estou sentindo certo tédio. Isso posto, que o futuro de que trato aqui pode ser daqui a alguns segundos ou anos.

Assim você saberá que estou te escrevendo para que me entenda no passado, porém, ao terminar essas poucas linhas, que nesse momento são futuro, presente e também serão passado, espero ter superado meu tédio.

Abraço

Eu do passado, presente e futuro

On the right side of the interface, there are several sections with labels and input fields:

- TOKEN**  
0C196C18-F
- TÍTULO \***
- PARA MEU EU FUTURO**
- REDAÇÃO \***
- INserir PARÁGRAFO**

Below the redação section, there is a text area with the same content as the main document, with a small blue box next to the first sentence.

Fonte: PARANÁ, SEED, 2025

## AS TIPOLOGIAS/GÊNEROS TEXTUAIS E A APRENDIZAGEM

A interação social se concretiza por meio de diversos gêneros textuais, orais e escritos, que promovem o diálogo entre os indivíduos. A exposição constante a uma variedade de gêneros textuais é fundamental para a comunicação humana, ocorrendo desde a infância, mesmo antes da compreensão formal dessas estruturas.

A escola desempenha um papel crucial na sistematização e no aprimoramento desse conhecimento. Para tanto, são necessárias propostas pedagógicas que centralizem o texto nas atividades, tornando a aprendizagem mais significativa.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018, p. 67), o conhecimento dos diferentes gêneros, da norma padrão e das variadas linguagens deve ser mobilizado para desenvolver as capacidades de leitura, produção e análise das linguagens. Essas capacidades, por sua vez, devem ampliar as possibilidades de participação dos indivíduos em práticas de diferentes esferas da vida humana (ibidem).

O domínio de gêneros, textos, língua, norma padrão e das diversas linguagens (semioses) capacita a leitura, a produção e a análise linguística, habilidades essenciais para a participação em diferentes contextos sociais. As transformações históricas da sociedade demandam novas abordagens

metodológicas que atribuam significado ao aprendizado. Métodos ultrapassados, como a gramática descontextualizada e a cópia mecânica, não ressoam com a geração midiática atual.

A contemporaneidade exige que os professores atualizem suas competências digitais para exercer a docência com qualidade, considerando que “as práticas de linguagem contemporâneas não só envolvem novos gêneros e textos cada vez mais multissemióticos e multimidiáticos, como também novas formas de produzir, de configurar, de disponibilizar, de replicar e de interagir” (BRASIL, BNCC, 2018, p. 68).

As diversas ferramentas e aplicativos tecnológicos de edição e correção de textos, como a Inteligência Artificial (IA), áudios e vídeos, desafiam as práticas docentes, impulsionando os professores a buscar qualificação para acompanhar o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). O fácil acesso a diferentes culturas, personalidades, obras e informações globais exige do professor um trabalho ético e estético que transcendia o currículo formal. Essa vasta rede de informações requer da escola o desenvolvimento do senso crítico em relação a essas “novas práticas de linguagem e produções, não só na perspectiva de atender às muitas demandas sociais que convergem para um uso qualificado e ético das TDIC – necessário para o mundo do trabalho, para estudar, para a vida cotidiana etc.” (BRASIL, BNCC, 2018, p. 69). Acessíveis a qualquer estudante, as ferramentas de edição de textos, áudios, fotos e vídeos democratizam a produção e a disseminação de textos multissemióticos nas redes sociais e em outros ambientes online.

A integração das novas tecnologias digitais no ambiente escolar pode tornar as aulas mais atrativas, dinâmicas e significativas, explorando áudio, movimento e cores, que, combinados ao conteúdo programático e à criatividade dos estudantes, promovem o multiletramento.

A diversidade cultural, intrinsecamente ligada ao multiletramento, abrange a cultura popular, de massa, erudita, midiática e digital (BNCC, 2018, p. 70). A tecnologia digital pode enriquecer as diversas práticas de linguagem – oralidade, leitura/escuta, produção (escrita e multissemiótica) e análise linguística/semiótica –, facilitando, de certa forma, o trabalho do professor. Para isso, é essencial que o docente possua conhecimento técnico em sua área e domínio das diferentes tecnologias digitais.

## METODOLOGIA E SUJEITOS DA PESQUISA

Fundamentado em Creswell (2010, p. 26), que define a abordagem qualitativa como “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano”, este estudo coleta dados no ambiente dos participantes sob a lente do “construcionismo social”. Essa concepção filosófica postula que os indivíduos buscam entender seu mundo vívido e laboral (idem, p. 31), construindo significados “subjetivos de suas experiências, significados dirigidos para alguns objetos ou coisas” (Creswell, 2010, p. 31).

Para acessar as perspectivas dos participantes, a pesquisa qualitativa emprega questões abertas. Assim, a pesquisadora utilizou um questionário com cinco perguntas abertas, investigando a percepção de professores de Língua Portuguesa em relação à Plataforma Redação Paraná. A análise e visualização dos dados qualitativos foram facilitadas pelo software MAX-QDA Analytics, que permitiu a criação de códigos de análise e a geração de “nuvem de palavras” para otimizar a compreensão dos resultados.

A caracterização da amostra revela que a maioria dos participantes era do sexo feminino (62,5%). A distribuição por idade concentrou-se majoritariamente na faixa de 51 anos ou mais (37,3%), seguida por 46 a 50 anos (25%). Quanto ao vínculo empregatício, prevaleceram os professores do Quadro Próprio do Magistério (QPM, 62,5%), com 37,5% contratados via PSS. Em relação à experiência profissional como docentes de Língua Portuguesa na rede estadual do Paraná, metade (50%) possuía até cinco anos de atuação, estágio inicial, conforme Moreira (2005, p. 214), 12,5% situavam-se no estágio intermediário e 37,5% apresentavam treze ou mais anos de experiência (estágio avançado).

A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário composto por quatro perguntas sobre a caracterização do professor (sexo, idade, vínculo empregatício e tempo de experiência na rede estadual) e cinco questões abertas referentes à Plataforma Redação Paraná. Para a disseminação do questionário, a pesquisadora utilizou o Google Forms, amplamente divulgado em redes sociais (Facebook, LinkedIn, Instagram e WhatsApp, este último, em grupos de professores de Língua Portuguesa da rede estadual). O questionário permaneceu disponível por dez dias e obteve 160 respostas. Não houve coleta de e-mails ou identificação nominal, garantindo o conforto dos docentes ao responder.

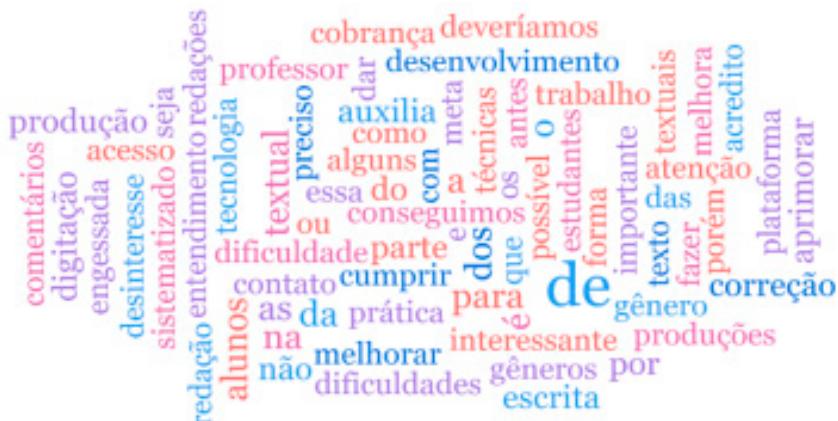
# RELATO DOS PROFESSORES DE LÍNGUA PORTUGUESA SOBRE A PLATAFORMA REDAÇÃO PARANÁ

Para analisar as respostas dos professores, os temas foram compilados em códigos, e o software MAXQDA Analytics foi utilizado como ferramenta de análise.

## 4.1 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO À PLATAFORMA

Os professores participantes desta pesquisa consideram válida a plataforma disponibilizada pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, reconhecendo sua contribuição para o aprimoramento das técnicas de escrita e das produções textuais dos estudantes.

**Imagen 2:** Termos mais citados pelos professores participantes em relação à percepção da Plataforma Redação Paraná



Fonte: autora, 2025

Os professores também mencionaram o auxílio da plataforma na correção das produções textuais, uma tarefa desafiadora de realizar integralmente durante as aulas, dada a necessidade de atenção simultânea à correção e aos estudantes presentes. Morelatto et al. (2023, n.p) destacam que a plataforma visa a “elaboração e correção de produções textuais

dos alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio da rede pública do estado”. A ferramenta corrige aspectos linguísticos como ortografia, semântica, sintaxe e outras categorias (ver Imagem 1). Esse feedback permite ao estudante revisar e analisar seu próprio trabalho, incentivando a autonomia no aprendizado e na pesquisa. Além disso, possibilita ao professor utilizar os textos dos alunos para abordar essas categorias linguísticas em sala de aula de forma contextualizada e significativa, tendo as produções dos estudantes como base para o ensino.

A utilização dos diversos gêneros textuais e da produção dos estudantes no ensino das categorias linguísticas tende a facilitar a compreensão das inúmeras regras e conceitos da língua portuguesa. Para Bakhtin (1997, p. 279),

a riqueza e diversidade dos gêneros discursivos é imensa porque as possibilidades da atividade humana são inesgotáveis e porque em cada esfera da práxis existe todo um repertório de gêneros discursivos que se diferencia e cresce à medida que se desenvolve se complexifica a própria esfera.

Explorar os próprios equívocos na linguagem sistematizada, considerando o repertório individual do estudante, favorece a compreensão de que sua cultura e seu modo de pensar integram a comunicação linguística. Essa compreensão tende a se expandir quando o estudante analisa seu próprio “eu” por meio de suas produções, sejam elas orais ou escritas.

No que concerne às percepções dos docentes sobre a plataforma Redação Paraná, alguns respondentes mencionaram limitações na correção e nos comentários da ferramenta, considerando-a “engessada”. Também apontaram erros na correção realizada pela Inteligência Artificial (IA). Outra dificuldade relatada foi a dos estudantes com a digitação, muitos acostumados à comunicação midiática caracterizada por abreviações, ausência de acentuação, pontuação e paragrafação. Adicionalmente, foi citada a falta de interesse por parte dos alunos.

## **PONTOS POSITIVOS DA PLATAFORMA**

Nesta categoria de códigos, os respondentes destacaram a tecnologia empregada pela plataforma para a correção textual e o feedback imediato fornecido aos estudantes sobre suas produções, ressaltando o potencial

para a aprendizagem autônoma. Mencionaram, ainda, os textos de apoio que precedem a atividade de produção, contextualizando o tema a ser desenvolvido pelo aluno.

**Imagen 3:** Termo mais citados pelos professores respondentes em relação aos pontos positivos da Plataforma Redação Paraná



Fonte: autora, 2025

O contato regular com essa estratégia de produção textual familiariza o estudante com as modalidades de redação exigidas no mundo do trabalho, no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e em vestibulares. A variedade de textos e gêneros textuais sugeridos também foi um aspecto positivo destacado pelos professores.

## PONTOS QUE OS PROFESSORES CONSIDERAM COMO FRÁGEIS

A limitação da plataforma em oferecer correções mais específicas e detalhadas foi mencionada pelos professores, que também apontaram a ocorrência de erros capazes de confundir os estudantes.

Ademais, questões de infraestrutura foram levantadas, como a escassez de computadores, tablets e outras ferramentas, aliada à falta de internet de qualidade nas escolas para o uso das plataformas. Essa

conjuntura leva os professores a recorrerem ao uso de celulares, solução inadequada devido à tela pequena e à dificuldade de digitação.

**Imagen 4:** Palavras mais citadas pelos professores respondentes em relação aos pontos frágeis da Plataforma Redação Paraná



Fonte: autora, 2025

Os docentes expressaram críticas em suas respostas acerca das metas estabelecidas pela mantenedora quanto ao volume de redações produzidas e corrigidas. Relataram que a pressão para a utilização da plataforma, mesmo sem as condições estruturais necessárias, impacta negativamente o trabalho docente.

## AS FACILIDADES

No que concerne às facilidades proporcionadas pela Plataforma, os professores destacaram sua interface intuitiva e a conveniência de os estudantes elaborarem seus textos remotamente. Adicionalmente, mencionaram o acesso simplificado oferecido aos docentes para a verificação das produções em qualquer momento e local. A leitura dos textos diretamente na tela também foi ressaltada, uma vez que a análise de manuscritos é frequentemente morosa e a caligrafia ilegível pode dificultar a correção.

**Imagen 5:** Termos mais citados pelos professores participantes em relação às facilidades oferecidas pela Plataforma Redação Paraná.



Fonte: autora, 2025

A diversidade de gêneros textuais e a disponibilidade de textos de apoio foram consideradas pelos professores como funcionalidades relevantes da ferramenta.

## DAS DIFICULDADES

O desconhecimento da ferramenta por parte de alguns professores emergiu como um ponto relevante, o que se mostra compreensível dado que a maioria dos participantes da pesquisa possui entre zero e cinco anos de atuação na rede estadual, indicando um período natural de adaptação ao uso da Plataforma.

No processo de correção das redações, a mediação pedagógica do professor encontra obstáculos na limitação da ferramenta em incorporar anotações diretas no texto do estudante, tais como as flechas ou os grifos comumente empregados na correção em suporte papel. Segundo o relato de um dos docentes, “para indicar que um trecho poderia ter sido escrito de outra forma, é necessário reescrever a parte do aluno para explicar pra ele (sic)”. Adicionalmente, a incidência de plágio nos textos submetidos pelos estudantes constitui uma preocupação para o corpo docente.

**Imagen 6:** Termos mais citados pelos professores participantes em relação às dificuldades no uso da Plataforma Redação Paraná



Fonte: autora, 2025

Apesar de apontarem algumas fragilidades e dificuldades, os professores foram unânimes em reconhecer a contribuição da Plataforma Redação Paraná para o aprendizado dos estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das respostas dos participantes revela que alguns professores ainda não possuem domínio da Plataforma Redação Paraná, o que pode ser atribuído ao seu tempo reduzido de atuação na rede estadual do Paraná (zero a cinco anos). Contudo, outro grupo de respondentes, mesmo com experiência avançada na docência, mais de treze anos, conforme Moreira (2005), também demonstrou desconhecimento da plataforma ou resistência ao uso de recursos educacionais digitais. Essa falta de familiaridade se evidencia nas respostas sobre os gêneros textuais, como a sugestão de um(a) participante para que a plataforma “explore gêneros textuais diferentes como contos e crônicas”, os quais já estão disponíveis na ferramenta.

Na percepção dos professores, a Plataforma Redação Paraná é valiosa e contribui para o desenvolvimento da escrita dos estudantes, além de facilitar a correção, otimizando o tempo docente para outras demandas do processo de ensino e aprendizagem.

Considerando que as tipologias textuais auxiliam na identificação do gênero textual e, consequentemente, na eficácia da comunicação social, e que os estudantes têm contato com gêneros e tipologias desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo as tipologias facilitadoras da compreensão da mensagem, seria relevante que a plataforma exibisse a tipologia correspondente ao gênero textual no ambiente de escrita.

Embora as metas de produção textual estabelecidas pela mantenedora possam incentivar o acesso e o uso da ferramenta, elas tendem a comprometer a qualidade do trabalho realizado por estudantes e professores. É importante considerar que muitos docentes possuem extensas jornadas de trabalho, de até 60 horas semanais, e metas quantitativas podem limitar a exploração qualitativa da Plataforma.

## REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. 2.ed., São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base.
- CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa**: métodos qualitativos, quantitativos e misto. 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.
- MOREIRA, Herivelto. A motivação e o comprometimento do professor na perspectiva do trabalhador docente. In: **Série Estudos** – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, n. 19, p. 209-232, jan. /jun. 20. Campo Grande: UCDB, 2005 Campo Grande - MS, n. 19, p. 209-232, jan./jun. 20. Disponível em: <https://is.gd/GyW6lT>. Acesso: 04 mar.2025.
- MORELATTO, Maisa et al. **As plataformas educacionais de língua portuguesa no estado do Paraná**: “redação paraná” e “leia paraná”. Anais do IX ENALIC... Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://is.gd/hC9ME4103171>>. Acesso em: 04 mar. 2025.
- PARANÁ, Secretaria de Educação do Estado do. **Plataformas educacionais**, Redação Paraná. Disponível em: <https://is.gd/k7W41I>. Acesso em: 01 mar. 2025.
- PARANÁ, Secretaria de Educação do Estado do. **Redação Paraná**. Disponível em: <https://redacao.pr.gov.br/About/Info>. Acesso em: 01 mar. 2025.

# METODOLOGIAS ATIVAS E CODESIGN DIDÁTICO SOCIOCONSTRUTIVISTA: CAMINHOS INOVADORES PARA A APRENDIZAGEM NA EJA/PROEJA

José Wilson de Siqueira São Thiago<sup>1</sup>

Amilton Alves de Souza<sup>2</sup>

Alfredo Eurico Rodrigues Matta<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO: O DESAFIO METODOLOGICO NA EJA/PROEJA

A Educação de Jovens e Adultos (EJA), especialmente na modalidade integrada à Educação Profissional (PROEJA), constitui um campo fértil para a experimentação pedagógica e para a construção de propostas metodológicas inovadoras que dialoguem com os saberes, as trajetórias e os desafios de seus sujeitos. Nesse contexto, repensar o papel do educador e das estratégias didáticas torna-se urgente, especialmente diante das transformações sociais, culturais e tecnológicas do século XXI.

Ao longo de minha trajetória como educador da rede pública, testemunhei inúmeras vezes o distanciamento entre os conteúdos escolares e as vivências dos educandos da EJA. Muitos deles, apesar de possuírem vasto repertório cultural e experiências diversas no mundo do trabalho, demonstravam desinteresse pelas práticas escolares, especialmente quando estas se apresentavam de maneira descontextualizada, fragmentada ou excessivamente tradicionais. Como já indicava Miguel Arroyo (2006), não é possível educar sujeitos historicamente marginalizados sem reconhecer seus saberes, seus modos de vida e sua presença no mundo como potência educativa.

Diante desse cenário, emergiu a necessidade de buscar metodologias que ressignificassem o processo de ensino-aprendizagem, promovendo uma participação ativa dos sujeitos e valorizando seus conhecimentos prévios.

<sup>1</sup> Mestre em Educação de Jovens e Adultos (UNEB). Programa MPEJA. CV: <https://is.gd/mP7TVP>

<sup>2</sup> Doutor em Difusão do Conhecimento (UFBA). CV: <http://lattes.cnpq.br/9668625884010498>

<sup>3</sup> Pós-doutor em Educação a Distância (U. Porto). Doutorado em Educação (UFBA). Professor (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/1169116651630370>

Foi nesse movimento que nasceu a proposta do Codesign Didático Socioconstrutivista (CDS), uma estratégia metodológica que articula princípios das metodologias ativas, da mediação tecnológica e da pesquisa-ação em contextos reais.

Essa proposta está alinhada ao pensamento de Paulo Freire (1987), ao compreender a educação como prática da liberdade e ao denunciar a lógica da educação bancária, na qual o educando é visto como um ser vazio a ser preenchido por conteúdos prontos. Inspirado por sua pedagogia do diálogo, a construção de caminhos coletivos, centrados na escuta e no respeito à cultura dos oprimidos, tornou-se alicerce para esta experiência com o CDS.

Este capítulo apresenta o percurso metodológico adotado em uma experiência concreta de intervenção pedagógica na EJA/PROEJA, fundamentada no CDS. A proposta aqui descrita não se limita a um modelo aplicável, mas sim a uma vivência construída com os sujeitos da educação, na qual o planejamento, a ação e a avaliação foram compartilhadas entre educador e educandos. Trata-se de um convite à prática docente reflexiva, colaborativa e aberta à experimentação — como propõe também Carlos Rodrigues Brandão (2021) ao lembrar que somos seres inacabados, aprendizes permanentes, que ensinam enquanto aprendem e aprendem ao ensinar.

Ao longo das próximas seções, serão descritas as bases teóricas que sustentam o Codesign Didático Socioconstrutivista, os instrumentos de pesquisa utilizados, os caminhos metodológicos trilhados e os resultados observados. A intenção é contribuir com educadores(as) e pesquisadores(as) que atuam com a EJA e que desejam construir práticas mais conectadas com os tempos atuais, ancoradas na valorização dos sujeitos e no uso crítico das tecnologias digitais.

## O CODESIGN DIDÁTICO SOCIOCONSTRUTIVISTA(CDS) COMO METODOLOGIA ATIVA

O Codesign Didático Socioconstrutivista (CDS) é uma proposta metodológica que parte da convicção de que o processo educativo precisa ser construído de forma compartilhada entre educadores e educandos. Inspirado em princípios do socioconstrutivismo, da pesquisa-ação e do design de intervenção pedagógica, o CDS rompe com a lógica da educação bancária, substituindo o ensino unilateral por práticas dialógicas, participativas e centradas no sujeito.

Sua concepção dialoga com a tradição freiriana da educação como prática da liberdade (Freire, 1987), na qual o educando não é visto como recipiente, mas como sujeito de saberes e experiências. Também ressoa com a proposta da pedagogia do trabalho de Freinet (1994), que defendia o uso de técnicas que colocassem o educando no centro da construção do conhecimento, por meio da experimentação, da cooperação e do protagonismo. Ao considerar a produção coletiva como motor da aprendizagem, o CDS se aproxima desse ideário ao incentivar a criação conjunta de projetos e saberes com sentido para a vida dos educandos.

O socioconstrutivismo, influenciado por autores como Vygotsky, está na base do CDS, pois valoriza a mediação social e cultural na construção do conhecimento. Nesse aspecto, o professor atua como mediador das interações, ampliando as possibilidades de desenvolvimento dos estudantes dentro de suas zonas de desenvolvimento proximal.

O CDS também se nutre de contribuições de John Dewey (1959), que via a educação como experiência, defendendo que o conhecimento não é algo que se recebe pronto, mas que se constrói na vivência concreta dos problemas do mundo real. Para Dewey, aprender é investigar, é fazer, é resolver situações significativas — lógica totalmente integrada ao espírito do codesign.

A proposta articula ainda ideias defendidas por Loris Malaguzzi<sup>4</sup>, na abordagem de Reggio Emilia, que via a criança (e, por analogia, o educando jovem ou adulto) como um ser potente, criador e capaz de múltiplas linguagens. Para Malaguzzi, a documentação, o diálogo e o espaço como ambiente de aprendizagem são elementos centrais — princípios que foram incorporados no CDS por meio de registros reflexivos, ambientes virtuais interativos e compartilhamento constante de sentidos e saberes.

No CDS, o planejamento pedagógico é entendido como um processo vivo, que se reinventa conforme os interesses, necessidades e realidades dos educandos. Em vez de conteúdos previamente fechados, temos trilhas formativas desenhadas em parceria com os estudantes, a partir de rodas de conversa, escuta ativa, partilhas de saberes e reflexões coletivas. Essa construção conjunta do conhecimento garante maior engajamento, promove a autoria e fortalece a relação entre teoria e prática.

<sup>4</sup> Pedagogo e professor italiano, criador da pedagogia Reggio Emilia, que combina vários princípios como exaltar o protagonismo infantil, praticar a pedagogia da escuta e o desenvolvimento do pensamento crítico. O método privilegia o processo e não o resultado apenas. Biografia disponível em: <https://is.gd/OZsM5N> Acesso em: 12 abr. 2025 às 14:16hs.

Essa metodologia ativa não se limita à escolha de ferramentas ou à inserção pontual de tecnologias. O que se propõe é uma reorganização completa da lógica pedagógica, na qual os educandos deixam de ser espectadores e passam a ser protagonistas do processo formativo. Nesse sentido, o CDS valoriza:

- A escuta sensível dos sujeitos;
- A articulação com os saberes do mundo do trabalho e da cultura local;
- O uso estratégico de tecnologias digitais como mediadoras do conhecimento (Kenski, 2007; Lévy, 1999);
- A avaliação contínua e dialógica, orientada por ciclos de reflexão e ação.

Na experiência desenvolvida com turmas da EJA e PROEJA no Centro Educacional Edgard Santos<sup>5</sup>, o CDS foi materializado por meio de atividades temáticas, projetos integradores, atividades digitais colaborativas e momentos de reflexão coletiva. As temáticas surgiram das próprias demandas e interesses dos grupos, permitindo que os conteúdos escolares fossem abordados de forma contextualizada, crítica e significativa.

O CDS, assim, não é uma metodologia rígida, mas um modo de pensar a educação. Ele convida o educador a agir como mediador e facilitador, a provocar a curiosidade dos alunos, a promover a construção coletiva do conhecimento e a utilizar a tecnologia não como fim em si mesma, mas como ponte para aprendizagens mais conectadas com o mundo e com a vida.

## **PERCURSO METODOLÓGICO: PESQUISA-AÇÃO EM DIÁLOGO COM OS EDUCANDOS**

A escolha pela pesquisa-ação como abordagem metodológica não foi casual. Ela emergiu como um caminho coerente com a proposta do Codesign Didático Socioconstrutivista (CDS), pois valoriza o envolvimento ativo dos participantes no processo de investigação e transformação

---

<sup>5</sup>O Centro Educacional Edgard Santos é uma escola estadual de ensino médio, atendendo às modalidades de EJA e PROEJA, localizada na Rua Prediliano Pita, 19, Fazenda Garcia, Salvador - BA.

da realidade educacional. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador não se coloca à parte dos acontecimentos, mas como um agente implicado, que aprende e constrói junto com os sujeitos envolvidos.

A pesquisa-ação, conforme definida por Jean Pierre Thiollent (2011), se caracteriza por ser uma forma de investigação em que há interação dialógica e horizontal entre pesquisador e participantes, com vistas à melhoria de uma prática concreta. Não há, portanto, separação entre teoria e prática, mas sim uma relação orgânica em que o conhecimento é construído no processo da ação-reflexão-ação. Essa perspectiva se alinha fortemente ao pensamento de Paulo Freire (1987), que defende que ninguém educa ninguém sozinho, e que o ato educativo é sempre um processo compartilhado e comprometido com a transformação social.

No contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA/PROEJA), a pesquisa-ação se mostrou especialmente adequada, pois possibilitou uma escuta sensível às vozes dos educandos e uma atuação direta nas práticas pedagógicas, a partir da observação crítica do cotidiano escolar. Como já destacava Carlos Rodrigues Brandão (2006), a educação popular é sempre situada e comprometida com a realidade concreta dos sujeitos. Ao invés de aplicar modelos prontos, o caminho metodológico foi construído em diálogo com os educandos, valorizando suas experiências, saberes e expectativas.

Esse percurso foi estruturado em três grandes momentos interligados:

- Planejamento compartilhado: a partir de rodas de conversa e do reconhecimento das demandas e interesses dos estudantes, foram traçadas as temáticas a serem abordadas e os formatos mais adequados às suas realidades. Nesse momento, o CDS já se fazia presente, pois o plano de ação foi resultado de decisões coletivas e escuta ativa.
- Intervenção pedagógica: as atividades foram desenvolvidas com base em oficinas, uso de interfaces digitais (como o Canva, o Google Meet, o Jamboard, entre outros) e estratégias participativas. Cada proposta buscava conectar os conteúdos escolares às vivências concretas dos educandos, mobilizando seus saberes e favorecendo a autoria. As práticas dialogavam com áreas como meio ambiente, saúde, economia solidária e mundo do trabalho.

- Avaliação e reflexão crítica: ao final de cada etapa, o grupo se reunia para avaliar as ações, identificar pontos fortes e fragilidades, propor ajustes e aprofundamentos. Esse movimento foi inspirado no ciclo PDCA<sup>6</sup> (Plan, Do, Check, Act), uma estratégia que favoreceu a autoavaliação e a melhoria contínua das atividades propostas.

A esse processo investigativo integraram-se os princípios da pesquisa qualitativa, tal como compreendida por Maria Cecília de Souza Minayo (2006), que valoriza a compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas ações, escolhas e práticas. A análise, portanto, foi construída de forma interpretativa, a partir dos sentidos emergentes nos encontros, nas falas, nos registros e nas devolutivas dos estudantes.

Além disso, a pesquisa se inspirou nos fundamentos da pesquisa aplicada com fins formativos, em que, como afirma Gatti (2009), o processo investigativo tem como objetivo não apenas conhecer, mas intervir e melhorar a prática educativa, em permanente diálogo com os sujeitos envolvidos.

O ambiente escolar foi transformado, ainda que temporariamente, em um espaço de investigação coletiva e de construção conjunta de saberes. A pesquisa deixou de ser um exercício apenas acadêmico para se tornar um processo formativo e emancipador, no qual os educandos participaram ativamente, refletindo sobre suas práticas, reconhecendo seus conhecimentos e propondo soluções para os desafios vivenciados.

Mais do que aplicar uma metodologia, este percurso reafirmou o compromisso com uma educação crítica, democrática e sensível às realidades vividas pelos sujeitos da EJA. A pesquisa-ação, nesse contexto, foi não apenas um método, mas uma postura ética e política diante da educação.

## INSTRUMENTOS E ESTRATÉGIAS DE COLETA

A construção da proposta pedagógica baseada no Codesign Didático Socioconstrutivista (CDS) exigiu não apenas sensibilidade para escutar os educandos, mas também ferramentas que permitissem registrar e com-

<sup>6</sup>O ciclo PDCA é uma metodologia de gestão que ajuda a resolver problemas e melhorar processos. É uma ferramenta que pode ser usada em empresas de todos os portes e segmentos. Como este pesquisador, trabalhou vários anos na indústria e, em particular, como auditor da qualidade, empregou o método nas atividades educacionais desenvolvidas que se mostrou bastante eficaz.

preender as transformações vividas no percurso formativo. Para isso, foram utilizados instrumentos metodológicos coerentes com a pesquisa-ação e com o princípio da participação ativa dos sujeitos.

Inspirada na abordagem qualitativa, tal como sistematizada por **Maria Cecília de Souza Minayo (2006)**, a coleta de dados neste estudo se concentrou na compreensão dos sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos às suas práticas. Os instrumentos não foram aplicados de forma dissociada da vivência educativa: ao contrário, integraram o próprio processo pedagógico, sendo partes constituintes da ação e da reflexão crítica. Destacamos três estratégias principais de coleta e produção de informações:

#### **a. Observação participante**

A observação participante foi o fio condutor de todo o processo investigativo. Atuando como educador-pesquisador, mantive-me inserido no cotidiano das turmas da EJA e PROEJA, juntamente com mais dois professores que me auxiliaram como observadores participantes, registrando de forma sistemática as interações, expressões, dificuldades e avanços dos educandos.

Essa imersão no campo permitiu apreender não apenas os comportamentos observáveis, mas também os gestos, silêncios, entusiasmos e resistências que atravessavam as práticas pedagógicas. Como afirma **Thiollent (2011)**, a observação participante é essencial em pesquisas que envolvem transformação, pois o pesquisador deve ser, ao mesmo tempo, sujeito da ação e observador crítico do processo.

#### **b. Diário de saberes**

O diário de saberes surgiu como uma ferramenta inspirada tanto na escrita de campo quanto na pedagogia da escuta. Ao registrar reflexões, experiências, dúvidas e descobertas de forma livre e contextualizada, o diário tornou-se um espaço privilegiado de expressão subjetiva e construção de sentido.

Essa prática dialoga diretamente com os princípios da educação popular, em especial com a ideia de que **a palavra escrita pode ser libertadora** quando nasce da experiência vivida, como nos ensinou **Paulo Freire (1987)**. O diário contribuiu para o fortalecimento da autonomia dos educandos, ao reconhecer que seus saberes têm valor e que sua voz merece ser registrada e lida.

Como lembra **Carlos Rodrigues Brandão (2006)**, os sujeitos da EJA aprendem na medida em que também ensinam. E o diário se tornou, nesse percurso, um espelho de aprendizagens mútuas, de escutas que se cruzam e de relatos que ganham sentido pedagógico e político.

### c. Exposição dialogada e rodas de conversa

A exposição dialogada e as rodas de conversa foram práticas sistemáticas durante o desenvolvimento do CDS. Em todos os momentos — início, meio ou fim das atividades — a escuta dos educandos foi fundamental para compreender os rumos da aprendizagem e a ressonância das atividades.

Esses momentos também serviram como **instrumentos de avaliação formativa**, pois permitiram a retomada de conceitos, a expressão de dúvidas e a proposição de novos caminhos. Segundo **Gatti (2009)**, a escuta ativa nas práticas educativas é não apenas um gesto pedagógico, mas uma estratégia de pesquisa que valoriza a voz do outro como fonte legítima de conhecimento.

As rodas de conversa foram registradas em áudio (quando autorizadas), transcritas e analisadas com base na identificação de temas geradores, sentimentos recorrentes, impressões sobre as práticas e sugestões de melhorias — numa linha que se aproxima dos círculos de cultura propostos por Freire.

Todos esses instrumentos, além de favorecerem o monitoramento da intervenção pedagógica, contribuíram para que os sujeitos da pesquisa se reconhecessem como **autores e coautores** do processo educativo. A coleta de informações foi, portanto, inseparável do compromisso com uma educação participativa, crítica e transformadora.

## A AVALIAÇÃO COMO CAMINHO E NÃO COMO FIM

No contexto da proposta desenvolvida, a avaliação não foi compreendida como um momento estanque ao final do processo, tampouco como mecanismo de mensuração punitiva. Pelo contrário, foi concebida como parte orgânica da experiência formativa, um caminho dialógico e contínuo de reflexão, reelaboração e construção conjunta do conhecimento.

Sob a ótica do Codesign Didático Socioconstrutivista (CDS), avaliar é escutar, sentir e reinterpretar, junto aos educandos, os percursos trilhados,

os desafios enfrentados e os saberes (re)construídos. Essa compreensão está profundamente alinhada ao pensamento de Paulo Freire (1996), que sempre defendeu uma avaliação libertadora, baseada no diálogo e no respeito aos saberes populares. Para Freire, a avaliação deve ser uma prática de leitura crítica da realidade, que potencialize o crescimento dos sujeitos e não os rotule ou condene ao fracasso.

Inspirada também nas contribuições de Carlos Rodrigues Brandão (2006), esta proposta considera que avaliar é compartilhar sentidos, reconhecer caminhos e recolher impressões que muitas vezes não se revelam nos registros formais, mas sim na escuta sensível e nos gestos do cotidiano. Avaliar, assim, é interpretar processos, não apenas medir resultados.

Para estruturar esse processo de maneira clara e participativa, foi utilizado como referência o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), adaptado ao contexto educacional como ferramenta de planejamento e acompanhamento dinâmico das ações. Essa estratégia dialoga com a ideia de avaliação formativa e contínua, proposta por Gatti (2009), na qual o foco está nos avanços e nos ajustes possíveis, e não apenas em classificações e números. Veja como esse ciclo se manifestou na prática:

- Plan (Planejar): com base nas rodas de conversa e escuta das necessidades dos educandos, foram construídas coletivamente as temáticas e estratégias das atividades a serem realizadas. Desde esse momento, a avaliação já se fazia presente, ao considerar os conhecimentos prévios e as expectativas do grupo.
- Do (Executar): as atividades planejadas foram implementadas por meio de oficinas, projetos interdisciplinares, uso de tecnologias digitais e práticas colaborativas. O foco esteve sempre na experimentação, no envolvimento ativo dos educandos e na articulação com seus contextos de vida e trabalho.
- Check (Verificar): após a realização de cada atividade ou sequência formativa, promoviam-se momentos de avaliação conjunta, com a escuta das percepções dos estudantes sobre o processo vivido. As rodas de conversa, os registros nos diários de saberes e as devolutivas espontâneas foram fundamentais para identificar avanços, dificuldades e oportunidades de melhoria.

- Act (Agir/Ajustar): a partir das análises feitas, reformulavam-se estratégias, reorganizavam-se oficinas e ampliavam-se práticas que demonstravam maior potencial de aprendizagem. Essa etapa reforça a ideia de que avaliar é agir com base no que foi aprendido — uma atitude coerente com o que Thiollent (2011) define como “retorno da ação sobre o campo”, fundamental na pesquisa-ação.

Essa lógica avaliativa possibilitou a construção de um ambiente escolar mais sensível, ético e formativo, no qual os erros deixaram de ser vistos como falhas e passaram a ser compreendidos como elementos constitutivos do aprender. Os educandos, muitas vezes desacreditados em sua trajetória educacional, puderam ressignificar sua relação com a escola e com o conhecimento.

Além disso, os registros reflexivos e os produtos desenvolvidos nas oficinas demonstraram avanços importantes na autonomia, no pensamento crítico e na valorização das próprias vivências por parte dos educandos. A avaliação, nesse sentido, revelou-se instrumento de emancipação, contribuindo para uma aprendizagem significativa, situada e dialogada com o mundo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS: UMA TRILHA INOVADORA COM OS SUJEITOS DA EJA**

A experiência relatada neste capítulo revelou que inovar na prática pedagógica não significa, necessariamente, utilizar tecnologias sofisticadas ou metodologias complexas. Inovar, no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA/PROEJA), é sobretudo ouvir, valorizar e coconstruir com os sujeitos, respeitando suas trajetórias, saberes e modos de estar no mundo. É nesse horizonte que o Codesign Didático Socioconstrutivista (CDS) se afirma como uma metodologia potente, sensível e necessária às realidades da EJA.

Como enfatiza Miguel Arroyo (2006), é preciso romper com a lógica da invisibilização dos sujeitos populares no espaço escolar e reconhecer a EJA como território de disputas, vozes e direitos. Ao promover uma aprendizagem contextualizada e participativa, o CDS possibilitou que educandos historicamente silenciados se tornassem protagonistas de seus próprios processos formativos.

Ao longo da intervenção, foi possível constatar que a construção coletiva do planejamento, o uso criativo de ferramentas digitais e a valorização das experiências dos educandos promoveram um ambiente de aprendizagem mais engajado, afetivo e significativo. Educandos que inicialmente se mostravam apáticos ou inseguros passaram a participar ativamente das propostas, reconhecer suas capacidades e se expressar com autonomia e criatividade.

Os registros obtidos, as falas espontâneas, os produtos gerados e as devolutivas nos momentos avaliativos apontaram para um crescimento crítico, autoral e colaborativo. A metodologia do CDS, ao integrar o mundo do trabalho, a cultura local, a tecnologia e o diálogo, favoreceu uma educação mais próxima da vida, mais conectada ao cotidiano e mais promotora de cidadania.

Como reforça Frigotto (2001), o trabalho, a cultura e os saberes populares devem estar no centro da formação dos sujeitos da classe trabalhadora — não como objetos de estudo externos, mas como parte constitutiva do próprio conhecimento. O CDS encarnou essa perspectiva ao articular os saberes escolares aos saberes de experiência feitos, com respeito e horizontalidade.

Outro aspecto relevante foi o fortalecimento do papel do educador como facilitador de processos, mediador de saberes e coautor da aprendizagem. Assumir essa posição exigiu flexibilidade, escuta ativa, disposição para o erro e abertura à imprevisibilidade dos encontros. Mas também proporcionou ricas descobertas, afetos e a certeza de que é possível (re) inventar a escola a partir do chão em que se pisa.

Ao considerar o cotidiano escolar como espaço legítimo de produção de conhecimento, este trabalho também dialoga com a defesa de uma escola cidadã, como propõe Maria Clara Di Pierro (2000), onde a educação seja comprometida com a transformação das condições de vida dos educandos e não apenas com sua adaptação a uma sociedade excluente.

Por fim, o percurso metodológico aqui apresentado não se encerra em um modelo fechado. Ao contrário, ele propõe um convite à experimentação. O CDS pode (e deve) ser adaptado a diferentes realidades, respeitando as especificidades dos contextos escolares e dos sujeitos envolvidos. O essencial é manter viva a disposição para o diálogo, a coragem de romper

com práticas tradicionais e o compromisso com uma educação que seja, verdadeiramente, emancipadora — como sonhava Paulo Freire, em sua pedagogia da esperança.

Que este capítulo inspire outros educadores a ousar, a criar, a ouvir e a cocriar — e que o codesign didático siga sendo uma ferramenta viva, pulsante e transformadora no campo da educação popular.

## REFERÊNCIAS

- ARROYO, Miguel. *Ofício de mestre: imagens e autoimagens*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *O que é educação*. 43. ed. São Paulo: Brasiliense, 2021. (Coleção Primeiros Passos).
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *Pesquisa participante*. 6. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006.
- DEWEY, John. *Experiência e educação*. São Paulo: Nacional, 1959.
- DI PIERRO, Maria Clara. A Educação de Jovens e Adultos e a construção da cidadania. *Revista Estudos Avançados*, São Paulo, v. 14, n. 40, p. 43-55, maio/ago. 2000.
- FREINET, Célestin. *Técnicas Freinet de educação moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 20. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FRIGOTTO, Gaudêncio. *A produtividade da escola improdutiva: crítica ao discurso da educação produtivista*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- GATTI, Bernardete A. *A construção da pesquisa em educação: planos e relatos de investigação*. São Paulo: Cortez, 2009.
- KENSKI, Vani Moreira. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 3. ed. Campinas: Papirus, 2007.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- MALAGUZZI, Loris. *As cem linguagens da criança: a abordagem de Reggio Emilia na educação da primeira infância*. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2016.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.
- THIOLLENT, Jean Pierre. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

# USO DE FERRAMENTAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DIGITAIS NO ENSINO DE PROJETAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

Gabriela Lima dos Anjos Soeiro<sup>1</sup>  
Adriana Gomes Alves<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Os métodos empregados no ensino superior no Brasil são considerados por diversos autores como obsoletos. No ensino de arquitetura, essa realidade também perdura. A disciplina é considerada por muitos autores como uma forma de expressão artística subjetiva, que carece de uma apreciação crítica. Ademais, o ensino de arquitetura ainda enfrenta o desafio de incorporar tecnologias adequadas para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

Atualmente, nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, as disciplinas de base relacionadas ao desenho manual concentram-se nos três primeiros semestres, período fundamental para o desenvolvimento das habilidades gráficas e da compreensão espacial dos estudantes. No terceiro semestre, ocorre uma transição gradual do uso predominante de técnicas manuais para a incorporação de softwares de representação gráfica no processo projetual. Essa mudança marca o início de uma abordagem híbrida, na qual os alunos são incentivados a elaborar croquis, plantas baixas e outras representações iniciais de maneira manual, transferindo posteriormente essas ideias para ferramentas digitais.

A tecnologia está em constante transformação e constantemente surgem novas plataformas digitais, mais atualizadas e eficientes, para elaborar projetos arquitetônicos, tornando impossível a tarefa de estar à frente da tecnologia. Na visão de Santaella (2023), “a inteligência artificial é tão humana quanto o ser humano é tecnológico - e essa verdade histórica não pode ser ignorada, sob pena de pertermos o controle sobre a nossa própria evolução”. Entretanto,

<sup>1</sup> Mestre em Educação (UNIVALI). CV: <http://lattes.cnpq.br/2269350885782863>

<sup>2</sup> Doutora em Educação (UNIVALI). Professora (UNIVALI). CV: <https://is.gd/tEHFYc>

o nível de informática aplicada à construção civil disponibilizado no ensino superior de arquitetura e urbanismo de algumas faculdades do nordeste, em especial do Ceará e do Piauí, onde posso conhecer o nível de conhecimento prévio como docente na área, encontra-se desatualizado em comparação com o nível requerido pelo mercado de trabalho. Sobre isso, Florio (2013) discorre que os recursos digitais disponíveis durante a graduação de arquitetura no Brasil não foram capazes de externalizar mudanças significativas no processo de aprendizado dos estudantes. De acordo com ele, os primeiros avanços no uso de simulações voltados à projetação arquitetônica surgiram em meados da década de 1990. Entretanto, foram poucos os impactos significativos no Brasil acerca da inclusão dessas ferramentas nos cursos de arquitetura.

A metodologia tradicional tem como objetivo integrar o pensamento criativo e espontâneo do desenho manual com a precisão e os recursos avançados proporcionados pelas ferramentas digitais. Diante do exposto, emergem questionamentos pertinentes ao sistema educacional vigente e à possibilidade de ruptura de paradigmas, de modo a evitar a mera reprodução dos métodos tradicionais, nos quais há apenas a substituição dos meios manuais de reprodução gráfica, por recursos tecnológicos mais condizentes com a nova realidade digital.

O presente estudo tem como objetivo analisar o impacto do uso de ferramentas tecnológicas de representação e visualização espacial no aprimoramento do processo de projetação no ensino de Arquitetura e Urbanismo. Especificamente, investiga-se de que maneira a introdução dessas tecnologias desde os anos iniciais do curso pode facilitar a concepção e o desenvolvimento de projetos arquitetônicos pelos estudantes. Além disso, discute-se a relevância da incorporação de recursos digitais em todas as etapas metodológicas do processo projetual, abrangendo desde a fase inicial de esboços e croquis até a elaboração do desenho técnico necessário para a finalização do projeto. Dessa forma, este estudo busca evidenciar a contribuição das tecnologias digitais como ferramentas mediadoras na aprendizagem e na prática do desenho arquitetônico, promovendo uma abordagem pedagógica que integra inovação tecnológica e desenvolvimento cognitivo no ensino de softwares de representação gráfica.

## **DESENVOLVIMENTO**

Atualmente, a tecnologia tridimensional encontra-se subutilizada em detrimento a sua total capacidade. No presente, esse recurso tecnoló-

gico é utilizado meramente como ferramenta de reprodução gráfica pelos estudantes mais avançados, desprezando o fato de que ele pode colaborar também no processo criativo inicial, onde, no presente, o lápis e o papel permanecem como instrumentos absolutos e unâmines (MACIEL, 2019).

Em vista disso, essa pesquisa surge com a proposta de investir em novas metodologias de ensino com o enfoque principal nos alunos iniciantes do curso, pois eles serão os responsáveis por perpetuar o processo para as futuras gerações.

A presente pesquisa possui caráter qualitativo, uma vez que buscou compreender a complexidade e a riqueza das experiências humanas por meio da análise de dados não numéricos, como observações dos participantes, diários e documentos. Dessa forma, a pesquisa buscou explorar e compreender a perspectiva dos acadêmicos, seus conhecimentos, significados e interpretações em relação ao uso de tecnologias de representação gráfica em seus processos projetuais alunos. O foco foi o processo utilizado pelos alunos, ou seja, os resultados obtidos levaram em consideração o caráter subjetivo da pesquisa e os fenômenos sociais por ela abordados.

A pesquisa foi composta por uma atividade prática em formato de oficina, com 15 vagas para alunos, e teve como objetivo estimular o uso de metodologias ativas utilizando ferramentas digitais tridimensionais como suporte criativo na fase inicial dos projetos arquitetônicos. Ao fim, os projetos foram analisados para identificar o desenvolvimento criativo do aluno e questionar o acadêmico sobre os benefícios percebidos no decorrer da oficina.

Com proposta de um encontro semanal de quatro horas, no contraturno dos alunos e nas dependências da instituição, no decorrer de dois meses corridos, a oficina foi composta por diversos exercícios diferentes, todos na fase de concepção projetual, onde o aluno teve que finalizar o projeto utilizando apenas a ajuda de ferramentas digitais. Além disso, deveriam estar cursando entre o 2º e 4º semestre, uma vez que o público-alvo da pesquisa são estudantes em anos iniciais do curso. Dessa forma, participaram da oficina de projetação 10 alunos, sendo eles 07 alunos cursando o 4º semestre do curso, e 03 alunos cursando o 3º semestre do curso.

A proposta dos encontros presenciais da Oficina de Representação Gráfica foi abordar a criação de esboços gerais, croquis e volumetrias de diversas tipologias arquitetônicas por parte dos participantes. Os temas esco-

lhidos para a produção dos exercícios foram norteados a partir de níveis de complexidade de projeto crescentes, ampliando pouco a pouco a capacidade visual dos alunos em produzir volumetrias consistentes ao programa proposto.

Para a realização da pesquisa, que envolveu a participação direta de estudantes em atividades acadêmicas com coleta de dados qualitativos, foi necessária a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi aprovada, assegurando os princípios éticos de consentimento livre e esclarecido, confidencialidade e respeito aos participantes, sob o número de parecer 6.210.643.

A atividade proposta nessa pesquisa não apenas proporcionou um terreno fértil para o desenvolvimento das habilidades artísticas e técnicas dos participantes, mas também abriu portas para a descoberta de novas perspectivas sobre a representação visual no contexto arquitetônico.

A oficina foi dividida em oito aulas, de quatro horas de duração cada, e teve como foco a imersão integral dos participantes nas atividades. Conforme proposto pelo cronograma, a aula inicial foi destinada a apresentação dos objetivos da pesquisa e ao incentivo à leitura complementar necessária a compreensão da metodologia aplicada no decorrer das atividades. Por conseguinte, os encontros desde a segunda aula até a sétima aula, foram destinadas a execução da nova metodologia de projetação, com explicação detalhada de cada etapa do processo e de cada atividade que deveria ser executada utilizando as ferramentas tridimensionais. No oitavo encontro foi realizada uma apresentação dos trabalhos elaborados.

A primeira atividade da oficina consistia na criação de um mobiliário simples pelos alunos, tendo sido sugerida a produção de bancos, cadeiras, mesas, estantes ou similares para tal. Os discentes deveriam iniciar o processo com a escolha de uma forma geométrica simples (quadrado, retângulo, círculo ou equivalente) e utilizar as ferramentas de Puxar/Empurrar para dar comprimento à peça. Além dessas ferramentas, foi possível a adição ou subtração de novos sólidos, e o uso da ferramenta de linha e de copiar para garantir a parametrização do objeto. Os alunos desenvolveram mobiliários notáveis e demonstraram interesse na tarefa apresentada.

A atividade em questão objetivava demonstrar o funcionamento do processo criativo do acadêmico e contestar a noção de que a criatividade

está restrita ao manuseio de instrumento como a caneta. Em sua tese, Maciel (2019) já abordava uma preocupação com essa narrativa em que

Por diversas razões, relaciona-se o uso do computador a um trabalho mecanizado, sem nenhum apelo criativo, o que é caracterizado pela formação atual que ainda atribui ao arquiteto e urbanista um perfil de profissional criativo, cujas habilidades são demonstradas pelo traço solto no croqui, como ferramenta de reflexão e solução instantâneas, como se a criatividade surgisse por um dom. Dessa forma, o ensino de projeto em arquitetura e urbanismo sempre priorizou os estudos iniciais com utilização dos recursos tradicionais, “empurrando” as disciplinas e a utilização do computador para etapas posteriores (Maciel, 2019. p. 80).

A segunda atividade consistia na criação de uma fachada residencial, objetivando a criação de uma forma com predominância em duas dimensões: largura e altura. Para tal, foi sugerido o uso de um lote residencial modelo de dimensão de oito metros de largura e a três metros de altura, como padrão nessa tipologia arquitetônica. Além disso, a inclusão de dois portões era necessária: um maior para passagem de carros e outro menor, social, para entrada de visitas.

A terceira atividade da oficina de representação gráfica consistia na criação de um galpão comercial utilizando um software de representação tridimensional. O objetivo central dessa atividade era criar o primeiro sólido tridimensional de base arquitetônica. A volumetria do galpão deveria possuir o formato de um prisma retangular, além de conter esquadrias específicas, sendo elas janelas laterais contínuas e um portão de entrada frontal. A complexidade dessa atividade residia em evitar a simplicidade de um sólido, seja por meio da inclusão de aberturas específicas, seja pela implementação de uma cobertura complexa.

A quarta atividade consistia na criação de uma praça, objetivando a expansão da visualização espacial dos acadêmicos. Nessa atividade, os alunos deveriam criar fluxos, caminhos, passagens, canteiros, além de definir a paginação do piso, a escolha de materiais, a definição da vegetação e a inclusão de mobiliários urbanos tais como bancos, postes e lixeiras, por exemplo. A referida atividade foi a primeira na qual os alunos deveriam explorar seu potencial criativo em uma escala mais abrangente, uma vez que, em projetos urbanos, a proporção utilizada é maior do que a proporção humana. É

importante salientar que, no contexto de planejamento territorial, o traçado urbano é uma das prioridades a serem desenvolvidas, ou seja, a preocupação com os caminhos e fluxos criados para as pessoas é fundamental.

Para a realização da quinta atividade da oficina, os acadêmicos foram orientados a produzir a volumetria de um hotel ou de uma habitação social. A escolha do modelo arquitetônico foi feita de forma interdisciplinar, com os alunos produzindo em paralelo com as atividades desenvolvidas em sala de aula nas disciplinas de Projeto de Arquitetura III e Projeto de Arquitetura IV, respectivamente, para os alunos do terceiro e quarto semestre. A intenção por trás dessa atividade era extrair a essência da oficina, visto que seria a primeira vez que os alunos teriam que arquitetar um edifício com um programa de necessidades extenso e utilizando, de forma inicial e exclusiva, ferramentas tecnologias tridimensionais. Isso justifica uma análise mais profunda e detalhada dos projetos desenvolvidos nessa atividade.

Dessa forma, a oficina buscou utilizar os artefatos digitais a partir de diversas abordagens, possibilitando ao aluno investigar os recursos disponibilizados pelo programa e perceber as vantagens obtidas através do uso da tecnologia. Segundo Maciel (2019), as tecnologias de representação gráficas devem ser utilizadas em vários momentos no processo metodológico. De acordo com o autor, os recursos digitais são complexos, e com os quais é

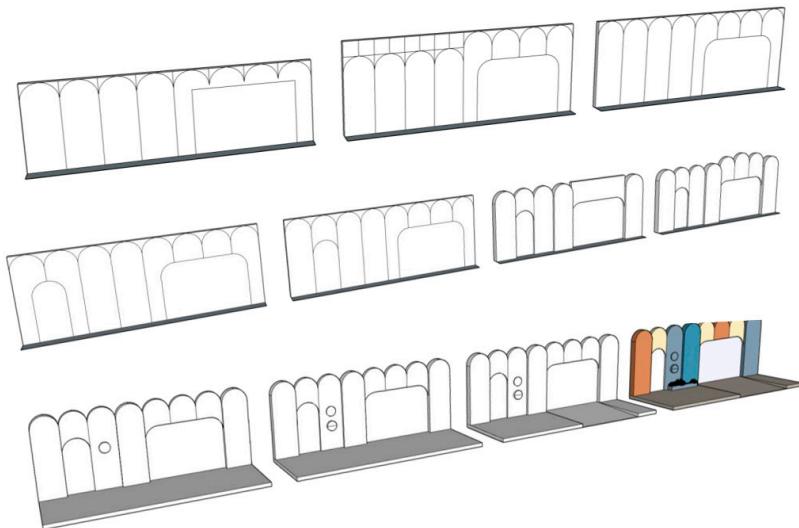
[...] possível tanto trabalhar a criatividade e a intuição por meio de abstrações, quanto controlar a sua complexidade, definindo sua forma com precisão, evidenciando a necessidade de um pensamento lógico com domínio sobre conhecimentos diversos, de geometria e programação e, nesse caso, permitindo uma maior sofisticação na modelagem e nos resultados (Maciel, 2019. p. 77).

Durante a realização da oficina, foi possível identificar diferentes estratégias de utilização do software em conjunto com a nova metodologia proposta, evidenciando a diversidade de abordagens adotadas pelos alunos. Um grupo de estudantes utilizou o software como uma ferramenta de reprodução direta, iniciando o projeto a partir de uma planta baixa preexistente e desenvolvendo-o de maneira tridimensional de forma sequencial e linear, similar ao processo tradicional realizado com papel e caneta. Embora essa abordagem ofereça vantagens no que diz respeito à

visualização e à compreensão gráfica, especialmente para estudantes que possuem familiaridade com métodos analógicos, ela ainda não explora plenamente o potencial tecnológico e dinâmico do software, limitando-se a uma função de apoio básico ao processo projetual

Outro grupo de alunos optou por uma abordagem experimental baseada na tentativa e erro. Nesse método, os estudantes realizaram inserções e remoções de elementos espaciais no ambiente virtual, testando alternativas até encontrarem a solução que melhor atendesse às suas propostas projetuais. Essa abordagem revelou-se altamente eficaz, pois incentiva a exploração criativa e proporciona um ganho expressivo em termos de agilidade no desenvolvimento e flexibilidade no ajuste de ideias. O uso do software como ferramenta de experimentação gráfica amplia as possibilidades de criação e contribui para uma compreensão mais profunda das relações espaciais e estéticas do projeto. A Figura 1 mostra o processo produtivo de um aluno que, através de experimentos proporcionados pelo software, viabilizou a melhor proposta para o uso de curvas e de diferentes alturas em seu projeto.

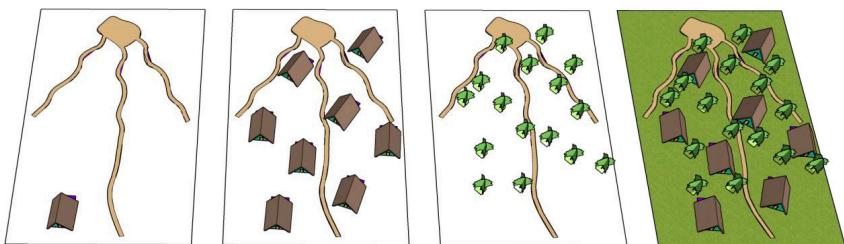
**Figura 1 – Estratégia Projetual 02**



Fonte: Autora, 2024.

Um terceiro grupo explorou o software como instrumento para testes de localização, utilizando seus recursos para avaliar efeitos de iluminação natural, posicionamento em relação ao entorno e a implantação da construção no terreno (Figura 2). Por meio dessas simulações, os alunos puderam avaliar de forma mais precisa as interações entre o projeto arquitônico e o ambiente ao seu redor, contribuindo para um aprendizado mais contextualizado e alinhado aos princípios da arquitetura bioclimática.

**Figura 2 - Estratégia Projetual 03**



Fonte: Autora, 2024.

Independentemente das diferenças nas estratégias adotadas, todos os alunos puderam explorar novas formas de projetar e compreender o espaço tridimensional. Essa experiência prática não apenas ampliou a percepção projetual, mas também permitiu que os estudantes incorporassem uma visão mais abrangente e tecnológica ao seu processo criativo, integrando elementos gráficos, contextuais e ambientais de maneira mais efetiva.

Por fim, a oitava aula foi dedicada à apresentação dos projetos elaborados em sala pelos alunos. Ela aconteceu em formato expositivo, no qual os alunos explicaram as cinco atividades produzidas, detalhando passo a passo. Esse momento permitiu o compartilhamento de experiências, a discussão sobre as dificuldades encontradas e a celebração dos aprendizados obtidos, além de proporcionar uma reflexão sobre as percepções individuais dos alunos.

De forma geral, os estudantes enfatizaram a relevância prática da experiência, destacando como a integração do software à metodologia proposta aprimorou sua compreensão sobre a aplicação da iluminação natural em projetos arquitetônicos. Relatos frequentes indicaram que a

oficina não apenas fortaleceu a confiança dos participantes na elaboração de soluções criativas e sustentáveis, mas também potencializou sua capacidade de utilizar ferramentas digitais. Essa abordagem prática e reflexiva impactou significativamente a trajetória acadêmica dos estudantes, proporcionando conhecimentos aplicáveis a futuros desafios projetuais.

As narrativas dos alunos revelaram vários aspectos positivos da oficina, como o aumento da compreensão e habilidade no uso de ferramentas de projeção gráfica e a melhoria na espacialidade e eficácia produtiva de projetos arquitetônicos. Muitos relataram uma significativa evolução em suas capacidades de criar representações gráficas detalhadas e precisas, o que reforça a eficácia do conteúdo e das metodologias empregadas. No entanto, os relatos também destacaram áreas que necessitam de melhorias. Alguns alunos apontaram dificuldades com o software, sugerindo a necessidade de um suporte adicional e de ajustes na abordagem pedagógica. Essas observações foram cruciais para melhor entender os resultados da pesquisa e corroborar as hipóteses iniciais de evolução na bagagem de conhecimentos dos alunos.

## CONSIDERAÇÕES

Ao longo das atividades desenvolvidas, os alunos não apenas atenderam, mas superaram as expectativas estabelecidas, criando projetos de alta qualidade. Ficou claro que, embora métodos tradicionais como o uso de papel e caneta sejam fundamentais e não devam ser descartados de maneira alguma na prática arquitetônica, existe uma demanda crescente por novas formas de projetar que estejam alinhadas com as tecnologias disponíveis no mercado atual. Os alunos mostraram-se mais motivados a projetar, e aqueles que não tinham tanta aptidão para o desenho à mão foram particularmente beneficiados.

Dessa forma, a execução da oficina de representação gráfica conseguiu, através de um recorte de 10 alunos matriculados entre o 2º e o 4º período do curso, compreender como funciona o processo criativo dos alunos. Foi possível observar como a tecnologia pode se fazer uma aliada à criatividade, ao passo que permite a visualização e a experimentação em tempo real em modelos tridimensionais criados pelos estudantes. A inserção dessa metodologia nos anos iniciais do curso se mostrou vantajosa

para a concepção de novos projetos pelos alunos, uma vez que os relatos dos participantes denotam uma mudança na próxima etapa da caminhada acadêmica dos estudantes.

Os alunos mostraram-se mais motivados a projetar, e aqueles que não tinham tanta aptidão para o desenho à mão foram particularmente beneficiados. A possibilidade de visualizar as alterações em tempo real e de experimentar o método de tentativa e erro aumentou o engajamento e a compreensão dos conceitos arquitetônicos. Muitos estudantes ficaram entusiasmados em aprender um novo software, reconhecendo a importância de dominar essas ferramentas para o mercado de trabalho atual.

No entanto, é importante ressaltar que alguns alunos demonstraram ceticismo inicial quanto à nova metodologia e à necessidade de aprender um novo programa. Apesar disso, ao final da oficina, todos reconheceram as vantagens de saber utilizar essa nova forma de projetar. Eles perceberam que essa habilidade complementar aos aprendizados em sala de aula permitirá a criação de projetos mais inovadores, utilizando toda a tecnologia disponível no mercado.

Para o curso, a iniciativa representou um avanço pedagógico, ao integrar ferramentas digitais e metodologias inovadoras que dialogam com as demandas contemporâneas da profissão, fortalecendo a formação dos futuros arquitetos. Além disso, o modelo adotado demonstra grande potencial de replicabilidade, podendo ser aplicado por outros professores do curso em diferentes disciplinas. A flexibilidade do método permite sua adaptação para abordar variados temas, ampliando o impacto na formação acadêmica e consolidando uma abordagem interdisciplinar e prática no ensino da arquitetura.

## REFERÊNCIAS

MACIEL, S. D. **Ensino de projeto em ambiente digital aspectos pedagógicos, tecnológicos e cognitivos**. 2019. 346 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino**: As abordagens do Processo. – EPU, 1986. MONEO, R. Inquietação teórica e estratégia projetual. Tradução de Flávio Coddou. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

NARDELLI, E. S. **Arquitetura e projeto na era digital**. Arquitetura Revista. Porto Alegre, v. 3 n. 1 p. 28-36. 2007. Disponível em <https://goo.gl/TdKmDM>. Acesso em: 12 fev. 2023.

# A SUPREMACIA ALGORÍTMICA E A EROSÃO DA INTELIGÊNCIA HUMANA: MANIPULAÇÃO DIGITAL E O FUTURO DA CONSCIÊNCIA COLETIVA

Ailton Ferreira Cavalcante<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

A revolução digital tem moldado profundamente as dinâmicas sociais, políticas e econômicas contemporâneas. A ascensão da Inteligência Artificial (IA) e dos algoritmos na mediação da informação não apenas transforma a maneira como interagimos com o conhecimento, mas também interfere diretamente na construção da consciência coletiva. Se, por um lado, essas tecnologias prometem democratizar o acesso à informação e potencializar a tomada de decisão, por outro, apresentam riscos significativos à autonomia do pensamento crítico, à formação de narrativas manipuladas e à concentração de poder em esferas tecnológicas opacas.

A manipulação algorítmica pode ser comparada ao Mito da Caverna de Platão, no qual indivíduos acorrentados percebem a realidade apenas por sombras projetadas, sem consciência da verdade que está além de suas limitações perceptivas. Na sociedade contemporânea, os algoritmos desempenham um papel análogo, filtrando e distorcendo informações de maneira imperceptível, muitas vezes consolidando falsas verdades e restringindo a diversidade de pensamento. Esse fenômeno não se limita ao âmbito individual, mas reverbera na esfera coletiva, impactando a governança digital e o funcionamento democrático das sociedades.

Sob essa perspectiva, torna-se fundamental problematizar os impactos da IA na estruturação da verdade e do poder. Inspirado nas reflexões de Norberto Bobbio, este estudo analisa como a democracia pode ser comprometida quando a informação deixa de ser um bem público e passa a ser controlada por atores privados, que utilizam algoritmos como instrumentos de influência massiva. A governança digital, portanto, emerge

<sup>1</sup>Doutorando em Administração Pública (IDP). CV: <http://lattes.cnpq.br/0389434047626666>

como um tema central no debate sobre a ética da IA e seus desdobramentos para a sociedade contemporânea.

Além da relevância filosófica e sociológica, este capítulo possui grande importância tanto para o mundo acadêmico quanto para o mundo profissional. No campo acadêmico, contribui para a ampliação das discussões sobre governança digital, ética da IA e manipulação algorítmica, promovendo uma abordagem multidisciplinar que envolve sociologia, ciência política, filosofia e administração pública. No mundo profissional, seus achados são essenciais para formuladores de políticas públicas, gestores de tecnologia e profissionais da área de governança digital, uma vez que evidenciam a necessidade de regulação, transparência e responsabilidade na implementação de sistemas algorítmicos. Ao fornecer um olhar crítico sobre os riscos e desafios da era digital, este estudo visa municiar tanto pesquisadores, quanto tomadores de decisão com ferramentas conceituais e práticas para a construção de um futuro mais ético e transparente.

Diante desse cenário, este capítulo busca responder à seguinte questão norteadora: Até que ponto a inteligência artificial pode subestimar e substituir a inteligência humana na formação da consciência coletiva? Para tanto, a pesquisa adota uma abordagem multidisciplinar, articulando conceitos da sociologia, filosofia política, ciência da computação e administração pública, a fim de fornecer uma análise crítica e aprofundada sobre os desafios e riscos da era algorítmica.

Assim, o presente estudo tem como objetivo geral analisar os impactos da manipulação algorítmica na formação da consciência coletiva e seus reflexos na governança digital e na democracia. Para atingir esse propósito, busca-se examinar os mecanismos de funcionamento dos algoritmos e sua influência na percepção da realidade e na tomada de decisão, tanto individual quanto coletiva. Investiga-se a relação entre governança digital e ética pública, com destaque para os desafios de transparência e *accountability* na implementação da inteligência artificial. O estudo também se propõe a analisar o fenômeno da manipulação da verdade, dialogando com as teorias de Durkheim, Bobbio e Platão, a fim de compreender os impactos epistemológicos dessa nova realidade digital. Por fim, objetiva-se propor diretrizes para um modelo de regulação algorítmica que preserve a autonomia cognitiva e mitigue os efeitos nocivos da inteligência artificial na socie-

dade. A partir dessa abordagem, o capítulo busca contribuir para o debate acadêmico sobre a governança digital e os desafios éticos da inteligência artificial, oferecendo reflexões críticas e sugestões para a construção de um futuro digital mais transparente, democrático e eticamente responsável.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo fundamenta-se em uma ampla revisão bibliográfica que articula diferentes perspectivas sobre inteligência artificial, governança digital, ética pública e manipulação algorítmica. A análise será estruturada em três eixos principais: (1) a consciência coletiva e a formação da realidade digital; (2) a governança algorítmica e os desafios da transparência e regulação; e (3) os impactos epistemológicos e filosóficos da IA na tomada de decisão.

### Consciência Coletiva e a Realidade Digital

Inspirado nas contribuições de **Émile Durkheim**, este estudo explora o conceito de representações coletivas e sua relação com a construção da realidade digital. Como aponta **Hubner (2018)**, a consciência coletiva moderna é cada vez mais influenciada por sistemas digitais, que moldam a percepção pública por meio de fluxos algorítmicos de informação. Esses fluxos operam de maneira seletiva, determinando quais conteúdos são priorizados, suprimidos ou amplificados dentro do espaço digital, o que, em última instância, influencia a formação da opinião pública e a estruturação da realidade percebida pelos indivíduos.

O fenômeno da “**bolha informacional**” (Pariser, 2011) exemplifica a forma como os algoritmos personalizam o conteúdo para reforçar crenças preexistentes, limitando o contato dos usuários com visões de mundo divergentes. Esse efeito foi amplamente observado no cenário político global, como nas eleições presidenciais dos Estados Unidos em 2016, onde a disseminação de notícias falsas via redes sociais desempenhou um papel significativo na polarização do eleitorado (Allcott & Gentzkow, 2017). No Brasil, fenômenos semelhantes foram registrados durante as eleições presidenciais de 2018 e 2022, com plataformas como Facebook e Whatsapp sendo utilizadas para a disseminação de desinformação em larga escala, impactando diretamente o processo democrático e reforçando clivagens ideológicas.

A guerra da informação tornou-se um elemento central na disputa pelo controle narrativo, sendo utilizada para **reescrever a história em tempo real**. Recentemente, o Brasil venceu um **Oscar no cinema**, e, no dia seguinte, surgiram inúmeras publicações exaltando a produção cinematográfica e um deputado protagonista da obra. No entanto, um blog independente publicou uma versão completamente oposta dos fatos, desqualificando o impacto do filme e questionando a veracidade das narrativas promovidas pelos grandes veículos. Esse episódio evidencia como a polarização extrema impede o consenso sobre a realidade e torna a verdade um conceito fluido, que varia de acordo com a perspectiva informacional que cada indivíduo recebe.

Esse fenômeno se alinha à famosa citação de **George Orwell (1984)**: “*Quem controla o passado, controla o futuro; quem controla o presente, controla o passado.*” A capacidade de moldar a memória coletiva por meio da manipulação algorítmica permite que diferentes grupos reescrevam eventos históricos e recentes conforme seus interesses. O resultado é uma sociedade onde ninguém tem mais certeza de nada, e a população sevê aprisionada em um fogo cruzado de narrativas concorrentes, sem um critério objetivo para discernir o que é fato e o que é manipulação.

Além do contexto eleitoral e cultural, a consciência coletiva na era digital também é influenciada por **campanhas de manipulação midiática e censura algorítmica**. Em regimes autoritários, a filtragem de informações por meio de IA tem sido utilizada para restringir o acesso a conteúdos críticos ao governo. A China, por exemplo, implementa um modelo de controle informacional conhecido como “**Grande Firewall**”, onde algoritmos bloqueiam conteúdos considerados sensíveis pelo Partido Comunista Chinês, moldando a percepção pública sobre temas políticos e sociais (Roberts, 2018). Esse mecanismo ilustra como a governança algorítmica pode ser instrumentalizada para consolidar narrativas hegemônicas e suprimir vozes dissidentes.

Por outro lado, a consciência coletiva também pode ser potencializada positivamente pela IA quando utilizada para promover o acesso à informação de qualidade e fomentar o pensamento crítico. Iniciativas como as **checagens de fatos automatizadas** por meio de IA, empregadas por organizações como a Agência Lupa e a *PolitiFact*, representam um contraponto à manipulação algorítmica, buscando mitigar os impactos da desinformação e restaurar a confiança nas fontes jornalísticas tradicionais.

Dessa forma, a interseção entre consciência coletiva e realidade digital demonstra que os algoritmos são agentes ativos na formação das representações sociais contemporâneas. A guerra da informação, impulsuada pela IA, não apenas redefine a forma como consumimos conteúdo, mas também cria um ambiente de **incerteza permanente**, onde a manipulação é a norma e o pensamento crítico se torna um desafio constante. Cabe, portanto, à sociedade civil, aos formuladores de políticas públicas e às plataformas digitais estabelecer mecanismos de governança que equilibrem os benefícios da IA com a necessidade de preservar a diversidade informacional, a integridade dos fatos e a capacidade da população de interpretar o mundo com autonomia.

## **Governança Algorítmica e Desafios Regulatórios**

A governança algorítmica impõe desafios significativos à transparência e à **accountability** das decisões automatizadas (Cavalcante, 2024). A regulação da IA deve equilibrar inovação e ética, garantindo que os algoritmos sejam utilizados para o benefício da sociedade, e não como instrumentos de controle corporativo ou político. Ocorre que a ausência de marcos regulatórios sólidos tem permitido que grandes corporações e governos utilizem a IA para reforçar estruturas de poder desiguais, muitas vezes sem a devida supervisão pública.

A falta de transparência no funcionamento dos algoritmos se tornou um dos maiores desafios da governança digital. Um exemplo notório é o escândalo envolvendo a **Cambridge Analytica**, onde dados de milhões de usuários do Facebook foram utilizados para influenciar eleições ao redor do mundo, incluindo o referendo do Brexit e as eleições presidenciais nos Estados Unidos em 2016 (Cadwalladr, 2019). Esse caso expôs como a ausência de regulamentação eficaz sobre o uso de dados e segmentação algorítmica pode comprometer a integridade de processos democráticos.

No cenário nacional, o Brasil enfrenta desafios semelhantes. Durante as eleições presidenciais de 2018 e 2022, **plataformas como Whatsapp e Telegram foram utilizadas para disseminação em massa de desinformação**, sem qualquer controle efetivo sobre a origem e a veracidade das mensagens (Recuero & Soares, 2020). O impacto dessa manipulação informatacional foi tão significativo que levou o Tribunal Superior Eleitoral (TSE) a firmar parcerias com empresas de tecnologia para mitigar a disseminação

de fake news. No entanto, a falta de mecanismos robustos de auditoria algorítmica ainda impede que essas medidas sejam plenamente eficazes.

Além das questões eleitorais, a governança algorítmica também se tornou um fator crítico no mercado de trabalho e na concessão de crédito. **Sistemas de IA utilizados para análise de risco financeiro** frequentemente refletem e ampliam desigualdades sociais, penalizando grupos historicamente marginalizados com pontuações mais baixas para obtenção de crédito, mesmo sem justificativa clara (O’Neil, 2016). Esse viés algorítmico foi identificado em diversas instituições bancárias e financeiras ao redor do mundo, evidenciando a necessidade urgente de regulamentação para evitar discriminação automatizada.

Em resposta a esses desafios, algumas iniciativas internacionais começaram a moldar um novo paradigma de governança digital. A **União Europeia lançou o AI Act**, um dos marcos regulatórios mais ambiciosos já propostos, que classifica sistemas de IA de acordo com seu nível de risco e impõe regras rígidas sobre transparência, explicabilidade e responsabilidade dos algoritmos (European Commission, 2021). Nos Estados Unidos, propostas como a **Algorithmic Accountability Act** buscam garantir que empresas sejam responsabilizadas por vieses e impactos negativos de suas tecnologias.

Entretanto, o Brasil ainda carece de uma legislação específica voltada para a regulação de algoritmos. O **Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014)** estabeleceu princípios importantes, como a neutralidade da rede e a proteção de dados pessoais, mas não aborda de forma detalhada a governança de sistemas algorítmicos. O Projeto de Lei **PL 21/2020**, que tramita no Congresso Nacional, propõe diretrizes para o uso ético da IA no Brasil, mas enfrenta resistência de setores que defendem uma abordagem mais flexível para não inibir a inovação tecnológica.

A falta de regulamentação efetiva e a crescente dependência da IA nas decisões do cotidiano colocam a sociedade em uma encruzilhada. Sem transparência e controle social, os algoritmos podem se tornar ferramentas de manipulação, perpetuando desigualdades e consolidando narrativas controladas por poucos. Por outro lado, uma governança algorítmica bem estruturada pode garantir que essas tecnologias sejam desenvolvidas e aplicadas de forma justa, transparente e ética.

Diante desse cenário, torna-se imperativo que governos, instituições de pesquisa e a sociedade civil trabalhem juntos para estabelecer diretrizes

que assegurem o uso responsável da IA. Medidas como auditorias algorítmicas independentes, regulamentação da moderação de conteúdo e maior envolvimento da sociedade na formulação de políticas tecnológicas são fundamentais para garantir que os benefícios da IA sejam equitativamente distribuídos e que sua aplicação não comprometa os direitos fundamentais dos cidadãos.

## **Filosofia, Epistemologia e IA**

A influência da IA na construção do conhecimento pode ser analisada sob a ótica do **Mito da Caverna de Platão**, evidenciando como a informação filtrada por algoritmos pode limitar a busca pela verdade. Na alegoria platônica, os indivíduos acorrentados dentro da caverna enxergam apenas sombras projetadas na parede, acreditando serem essas sombras a realidade absoluta. De maneira análoga, na era digital, a filtragem algorítmica restringe a exposição a diferentes perspectivas e informações, criando um ambiente onde as pessoas formam suas percepções com base em realidades controladas por sistemas invisíveis.

A ideia de **verdade mediada por terceiros** foi amplificada na sociedade digital, onde algoritmos de recomendação definem o que consumimos. Essa situação é exemplificada pela ascensão das **fake news**, que frequentemente viralizam devido à lógica algorítmica que prioriza o engajamento ao invés da veracidade dos conteúdos (Vosoughi, Roy & Aral, 2018). Em eventos políticos recentes, como o ataque ao Capitólio nos Estados Unidos em 2021, verificou-se que grupos inteiros foram alimentados por bolhas informacionais que reforçaram desinformação e teorias conspiratórias, levando à radicalização de parcelas da população.

A reflexão de **Norberto Bobbio** sobre **democracia e controle da informação** também se mostra essencial para compreender os impactos políticos desse novo cenário digital. Bobbio (2000) alertava para os riscos da concentração da informação nas mãos de poucos, afirmando que a transparência é um dos pilares da democracia. Na era algorítmica, a **falta de transparência dos processos de moderação de conteúdo** permite que grandes plataformas determinem unilateralmente o que deve ser visível e o que deve ser suprimido, sem a supervisão democrática de seus critérios.

A epistemologia digital contemporânea está sendo moldada não apenas pela IA, mas pelo próprio **modo como as redes neurais aprendem**

**e reproduzem padrões.** Modelos de IA generativa, como o **ChatGPT e o DALL-E**, demonstram que a tecnologia pode produzir conteúdos com aparente credibilidade, mas sem a capacidade de diferenciar fato e ficção. Esse fenômeno levanta questões filosóficas profundas sobre a confiabilidade da informação digital e a dependência humana de sistemas automatizados para interpretar a realidade.

Outro ponto crítico é a **perda da autonomia cognitiva**, conceito explorado por filósofos contemporâneos como Luciano Floridi (2013), que discute a “quarta revolução” do conhecimento, na qual a inteligência artificial assume um papel central na produção de informações, diminuindo o espaço da reflexão humana. Essa realidade já se reflete na forma como as pessoas interagem com sistemas de busca: se antes a pesquisa demandava esforço crítico, hoje os algoritmos entregam respostas prontas, muitas vezes sem incentivar a análise profunda.

A epistemologia na era da IA exige uma revisão profunda dos conceitos de **verdade, conhecimento e autonomia intelectual**. A busca pelo conhecimento não pode ser terceirizada para sistemas que operam com lógicas opacas e incentivos econômicos descolados do interesse público. A regulação da IA e da governança digital precisa garantir não apenas a transparência algorítmica, mas também a capacitação da sociedade para desenvolver um pensamento crítico capaz de discernir entre informações manipuladas e conteúdos confiáveis.

A expansão da IA e sua influência na construção do conhecimento desafiam paradigmas filosóficos tradicionais. Se a verdade está sendo mediada por algoritmos que não seguem princípios éticos universais, como garantir que a inteligência artificial trabalhe a serviço da humanidade e não da manipulação? Esse é o dilema central da filosofia na era digital, e sua resolução determinará o futuro da consciência coletiva em um mundo onde a informação se tornou o maior campo de disputa pelo poder.

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica e da análise documental evidenciam que a manipulação algorítmica exerce influência significativa na formação da consciência coletiva, corroborando a hipótese de que os algoritmos não são neutros e podem impactar profundamente a percepção da realidade. A pesquisa indica que sistemas algorítmicos refor-

çam vieses preexistentes, limitam a diversidade informacional e exacerbam a polarização social. A ausência de transparência e controle sobre esses sistemas permite que grandes corporações e governos moldem narrativas, influenciem decisões políticas e restrinjam a liberdade de pensamento.

A análise comparativa entre diferentes modelos de governança digital demonstra que países com marcos regulatórios mais rigorosos apresentam menor incidência de manipulação informacional e maior resiliência democrática. A União Europeia, por exemplo, lidera a implementação do *AI Act*, que busca classificar sistemas de IA de acordo com seus riscos e impor diretrizes para transparência e explicabilidade. Em contrapartida, sociedades onde a regulação é incipiente, como o Brasil e os Estados Unidos, enfrentam desafios mais acentuados relacionados à desinformação, bolhas informacionais e processos decisórios mediados por IA sem mecanismos claros de *accountability*.

O impacto da IA na epistemologia contemporânea se manifesta na forma como a inteligência artificial redefine os conceitos de verdade e conhecimento. A relação entre IA e consciência coletiva dialoga diretamente com o Mito da Caverna de Platão, pois a exposição contínua a informações filtradas impede a autonomia cognitiva, perpetuando uma realidade artificialmente construída. Em consonância, Norberto Bobbio alerta para o perigo da concentração do poder informacional, um aspecto evidenciado pela crescente influência dos algoritmos na moderação de conteúdo e no direcionamento de informações ao público.

A guerra da informação é um fator crucial para entender como a IA está sendo utilizada na disputa da narrativa global. Eventos recentes demonstram como os algoritmos influenciam a percepção coletiva dos fatos. No Brasil, a repercussão da vitória de um filme nacional no Oscar ilustra como diferentes grupos utilizaram a IA para amplificar narrativas divergentes. Enquanto grandes veículos de comunicação exaltavam a conquista, blogs independentes lançaram interpretações opostas, questionando a representatividade do prêmio. Esse episódio evidencia como a verdade se tornou um campo de disputa constante, onde ninguém tem mais certeza de nada e a memória coletiva pode ser reescrita conforme os interesses de quem domina os fluxos informacionais.

Outro exemplo significativo é a manipulação algorítmica no mercado financeiro e no setor trabalhista. Empresas que utilizam IA para processos de seleção de candidatos e concessão de crédito frequentemente reforçam desigualdades estruturais. Estudos apontam que sistemas automatizados penalizam grupos minoritários ao basear decisões em padrões históricos de exclusão social, sem considerar fatores contextuais (O’Neil, 2016). Esse viés algorítmico demonstra como a falta de regulamentação pode perpetuar discriminação sistêmica sob a falsa premissa de objetividade tecnológica.

Embora os avanços na regulação e ética da IA sejam promissores, ainda há desafios significativos. A falta de transparência nos processos decisórios dos algoritmos e a ausência de controle sobre as grandes plataformas digitais indicam a necessidade de políticas públicas robustas que garantam um uso mais equitativo e responsável da IA. Como alternativa, recomenda-se:

1. Implementação de auditorias algorítmicas obrigatórias, garantindo que sistemas de IA sejam avaliados regularmente por órgãos independentes.
2. Maior envolvimento da sociedade civil na governança digital, promovendo transparência e supervisão pública sobre as decisões algorítmicas.
3. Desenvolvimento de sistemas explicáveis, que possibilitem a compreensão do funcionamento dos algoritmos por parte dos usuários e assegurem maior *accountability*.
4. Regulamentação de conteúdos gerados por IA, prevenindo a disseminação massiva de desinformação e garantindo que a inteligência artificial seja utilizada para fortalecer a democracia, e não para miná-la.

Os resultados demonstram que a governança digital baseada em princípios éticos e transparentes pode contribuir para a mitigação dos impactos negativos da IA na consciência coletiva, promovendo uma interação mais equilibrada entre humanos e máquinas na era digital. O futuro da sociedade digital dependerá diretamente da capacidade das instituições de regular, monitorar e intervir nas decisões algorítmicas, garantindo que a tecnologia trabalhe a favor do interesse público e não apenas das elites que detêm seu controle.

## Necessidade de Dados Empíricos para Análise Algorítmica

Embora a presente pesquisa esteja fundamentada em uma abordagem qualitativa e em uma revisão bibliográfica robusta, a inclusão de **dados empíricos e análises quantitativas** poderia fortalecer ainda mais os achados do estudo. A manipulação algorítmica e a polarização informacional já são objeto de diversas pesquisas estatísticas que poderiam ser incorporadas para embasar as discussões.

Estudos demonstram que a disseminação de *fake news* ocorre **seis vezes mais rápido do que a disseminação de informações verificadas**, segundo pesquisa de **Vosoughi, Roy & Aral (2018)**. Esse tipo de dado poderia ser utilizado para quantificar o impacto da IA na propagação da desinformação e reforçar a argumentação sobre os efeitos negativos da manipulação algorítmica na consciência coletiva.

Pesquisas sobre **o impacto dos algoritmos de recomendação na polarização política** podem fornecer métricas concretas sobre como determinados grupos são expostos a um fluxo contínuo de informações tendenciosas. Um estudo da **Oxford Internet Institute (2021)** mostrou que cerca de **70% dos usuários do YouTube são direcionados a conteúdos mais extremos através da função de recomendação automática da plataforma**, o que reforça a tese de que os algoritmos não apenas filtram conteúdos, mas **orientam ativamente o comportamento informacional** dos usuários.

Outro aspecto que poderia ser abordado com dados quantitativos é **o impacto da desinformação na confiança da população em instituições democráticas**. Um relatório do **Pew Research Center (2020)** indicou que **56% dos entrevistados em democracias ocidentais acreditam que as redes sociais enfraquecem a confiança no governo e nas mídias tradicionais**. Esses indicadores poderiam sustentar a necessidade de mecanismos regulatórios mais eficazes na governança digital e na moderação de conteúdos impulsionados por IA.

Dessa forma, recomenda-se que futuras pesquisas ampliem a abordagem deste estudo, incorporando **análises quantitativas e estatísticas sobre o impacto da IA na polarização social, na desinformação e na confiança institucional**. Esse tipo de dado tornaria a argumentação mais robusta e permitiria uma avaliação empírica dos riscos e desafios apresentados pela governança algorítmica.

## Comparação Entre Modelos de Governança Algorítmica

A governança da inteligência artificial varia significativamente entre países, refletindo diferentes abordagens políticas, econômicas e culturais sobre a regulação dos algoritmos. Enquanto algumas nações optam por uma supervisão mais rigorosa e voltada para a proteção de direitos individuais, outras utilizam a IA como uma ferramenta de controle estatal ou priorizam a inovação econômica sem regulamentações rígidas. A comparação entre modelos distintos permite uma análise mais profunda sobre os impactos e desafios da regulação da IA.

A **União Europeia** é pioneira na criação de um arcabouço regulatório abrangente para a inteligência artificial. O **AI Act**, aprovado em 2023, classifica os sistemas de IA de acordo com seus níveis de risco, impondo exigências mais rígidas para aqueles que operam em setores críticos como saúde, segurança e direitos fundamentais (*European Commission, 2023*). O regulamento também exige maior transparência e **explicabilidade** dos algoritmos, garantindo que os cidadãos possam compreender como suas informações estão sendo processadas. Essa abordagem visa proteger a privacidade dos indivíduos e evitar vieses discriminatórios, mas pode limitar a inovação ao impor altos custos de conformidade às empresas do setor.

Nos **Estados Unidos**, a governança da IA segue um modelo descentralizado, onde diferentes estados adotam regulamentos próprios. Enquanto estados como **Califórnia** implementaram leis rigorosas sobre privacidade de dados e transparência algorítmica (CCPA – *California Consumer Privacy Act*), o governo federal mantém uma abordagem mais flexível, focada na **autorregulação das empresas** e na promoção da inovação (*National Institute of Standards and Technology, 2022*). Essa estratégia favorece o avanço tecnológico, mas tem sido criticada por permitir práticas abusivas de coleta e uso de dados por grandes corporações, como evidenciado no escândalo da **Cambridge Analytica**.

Em contraste com a abordagem ocidental, a **China** implementa um modelo altamente centralizado, no qual a inteligência artificial é **diretamente supervisionada pelo governo**. O país desenvolveu sistemas avançados de IA para **monitoramento populacional**, incluindo o uso de reconhecimento facial, análise de comportamento e censura de conteúdos digitais por meio do “**Grande Firewall**” (Roberts, 2021). A legislação

chinesa exige que as empresas alinhem seus algoritmos às diretrizes do Partido Comunista, garantindo que a IA opere em conformidade com interesses estatais. Embora essa abordagem permita um controle rigoroso da desinformação e da segurança digital, também levanta preocupações sobre **violação de direitos humanos, vigilância em massa e restrição da liberdade de expressão**.

O **Canadá** segue um modelo intermediário entre a União Europeia e os Estados Unidos, apostando em um sistema de **governança participativa**. O país tem investido em regulamentações que equilibram inovação e proteção de direitos, promovendo **transparência algorítmica e inclusão social**. O governo canadense lançou a **Diretiva sobre o Uso Responsável da Inteligência Artificial**, que impõe diretrizes para o uso ético da IA no setor público e incentiva as empresas privadas a adotarem práticas responsáveis (*Government of Canada, 2023*). Diferente da abordagem chinesa, o Canadá promove um diálogo contínuo com a sociedade civil e especialistas para garantir que a regulação da IA seja dinâmica e adaptável às novas tecnologias.

O **Brasil** ainda não possui uma legislação específica para governança algorítmica, mas há avanços significativos. O **Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014)** estabeleceu princípios importantes para a regulação digital, como a neutralidade da rede e a proteção de dados. O **Projeto de Lei PL 21/2020**, em tramitação no Congresso, propõe regras para o uso ético da IA no país, buscando garantir **transparência, supervisão e mitigação de vieses discriminatórios**. No entanto, a ausência de um arcabouço regulatório robusto torna o Brasil vulnerável a abusos algorítmicos e práticas de desinformação amplificadas por IA, especialmente durante períodos eleitorais (Recuero & Soares, 2022).

A análise comparativa demonstra que não existe um modelo único de governança algorítmica, mas sim diferentes estratégias que refletem as prioridades políticas e sociais de cada país. A **União Europeia** aposta em um modelo regulatório preventivo, enquanto os **Estados Unidos** favorecem a inovação sob um modelo de autorregulação. A **China** utiliza a IA como um mecanismo de controle estatal, enquanto o **Canadá** promove um modelo equilibrado de participação social. Já o **Brasil** enfrenta desafios na implementação de políticas eficazes, ainda carecendo de uma legislação específica sobre IA.

A compreensão dessas diferentes abordagens é essencial para que o Brasil possa estruturar um modelo regulatório próprio, que assegure inovação tecnológica sem comprometer direitos fundamentais. Recomenda-se que o país adote diretrizes inspiradas no modelo **canadense e europeu**, promovendo a transparência dos algoritmos e assegurando a participação social na formulação de políticas públicas sobre IA. Dessa forma, será possível mitigar os riscos associados à manipulação algorítmica e garantir que a tecnologia seja utilizada para fortalecer, e não enfraquecer, a democracia.

## **Impactos da IA no Trabalho e na Educação**

A crescente implementação da inteligência artificial em setores críticos da sociedade tem levantado debates sobre seu impacto no mercado de trabalho e na educação. Enquanto a automação e os sistemas algorítmicos podem **otimizar processos e ampliar a acessibilidade**, há preocupações significativas sobre a **substituição de empregos humanos, o viés algorítmico na educação e a ampliação das desigualdades socioeconômicas**.

O avanço da automação, impulsionado pela inteligência artificial, tem transformado profundamente o mundo do trabalho. De acordo com um relatório do **World Economic Forum (2020)**, estima-se que **85 milhões de empregos podem ser substituídos por máquinas e IA até 2025**, enquanto novas funções emergirão. Setores como **atendimento ao cliente, transporte, manufatura e serviços financeiros** já adotam a IA para substituir ou complementar a mão de obra humana.

Embora a automação possa aumentar a produtividade e reduzir custos operacionais, **ela também exacerba desigualdades socioeconômicas**, especialmente em países com baixa qualificação profissional e pouca oferta de capacitação para novas funções digitais. O impacto desproporcional sobre **trabalhadores de baixa renda** levanta preocupações sobre o desemprego estrutural e a necessidade de políticas públicas voltadas para a **requalificação da força de trabalho**.

Empresas que utilizam IA para **processos seletivos** enfrentam críticas devido ao **viés algorítmico na avaliação de candidatos**. Estudos da **MIT Technology Review (2021)** indicam que sistemas de recrutamento baseados em IA podem perpetuar discriminações pré-existentes ao excluir candidatos com base em padrões históricos enviesados. O caso da **Amazon, que desativou um algoritmo de contratação por detectar viés contra**

**mulheres em cargos de tecnologia**, ilustra a urgência de regulamentações que assegurem a **imparcialidade dos processos automatizados**.

No campo da educação, a IA tem sido cada vez mais utilizada para **personalização da aprendizagem**, oferecendo **conteúdos adaptáveis às necessidades individuais dos estudantes**. Plataformas como *Khan Academy* e *Duolingo* utilizam algoritmos para ajustar o ritmo de ensino conforme o desempenho do aluno, o que pode melhorar a retenção do conhecimento.

Entretanto, há desafios significativos no uso da IA na educação, especialmente em relação ao **viés algorítmico em avaliações acadêmicas**. Sistemas que utilizam IA para corrigir provas e analisar redações já demonstraram **discrepâncias na avaliação de alunos de diferentes grupos socioeconômicos e raciais**. Um estudo da *Harvard University (2022)* apontou que softwares de avaliação automática tendem a penalizar estilos de escrita menos convencionais e reforçar redações padronizadas, o que pode prejudicar alunos de diferentes contextos culturais.

Observa-se que a IA pode aprofundar a **exclusão digital**. De fato, em países em desenvolvimento, a falta de acesso à tecnologia e à internet de qualidade pode agravar desigualdades educacionais, deixando milhões de estudantes sem oportunidades de aprendizado digital. O **Banco Mundial (2021)** alerta que a **digitalização da educação precisa ser acompanhada de investimentos em infraestrutura tecnológica**, para evitar que a IA amplifique a segregação entre alunos com maior e menor acesso à internet.

A crescente influência da IA no mercado de trabalho e na educação destaca a necessidade de uma **governança algorítmica eficaz**. Medidas como **auditorias obrigatórias em algoritmos de recrutamento e avaliação educacional, transparência nos critérios utilizados pelas plataformas digitais e supervisão governamental sobre práticas de IA** são essenciais para garantir que a tecnologia seja utilizada de forma ética e equitativa.

A União Europeia já começou a regular essas práticas por meio do ***AI Act***, impondo **regras estritas para o uso da IA na contratação e na educação**. No Brasil, iniciativas como o **PL 21/2020** propõem um modelo regulatório, mas ainda há um longo caminho para estabelecer diretrizes concretas que assegurem **equidade e justiça no uso da IA**.

A IA tem o potencial de revolucionar tanto o mercado de trabalho quanto a educação, mas seu impacto depende diretamente das políticas

adotadas para mitigar **desigualdades, vieses algorítmicos e acessibilidade digital**. Enquanto a automação pode gerar novos empregos e otimizar processos, sem regulamentação adequada, ela corre o risco de **aprofundar disparidades socioeconômicas**.

Na educação, a IA pode tanto **incluir** quanto **excluir**. Seu uso deve ser acompanhado de políticas públicas que garantam **transparência nos processos de avaliação, acesso equitativo à tecnologia e capacitação para o uso de plataformas digitais**.

A regulamentação da IA no trabalho e na educação deve ser guiada por **princípios éticos, supervisão pública e participação social**, garantindo que a inovação tecnológica beneficie a sociedade como um todo, e não apenas setores privilegiados. Dessa forma, será possível equilibrar os avanços da IA com a proteção dos direitos fundamentais e a promoção de uma sociedade mais justa e inclusiva.

## CONCLUSÃO

Os achados deste estudo evidenciam que a manipulação algorítmica tem um impacto significativo na formação da consciência coletiva, alterando a percepção da realidade e influenciando a autonomia cognitiva dos indivíduos. A análise revelou que os algoritmos, quando não regulados, podem reforçar vieses informacionais, limitar o acesso à pluralidade de ideias e consolidar estruturas de poder que favorecem determinados grupos em detrimento do interesse público.

No campo da governança digital, verificou-se que a ausência de mecanismos eficazes de transparência e auditoria algorítmica favorece a opacidade dos processos decisórios mediados por IA, comprometendo a democracia e a participação cidadã. A relação entre IA e epistemologia, discutida à luz do **Mito da Caverna de Platão**, reforça a necessidade de políticas que incentivem a educação digital crítica, permitindo que os indivíduos desenvolvam maior discernimento diante da avalanche informacional promovida pelos algoritmos.

Dessa forma, este estudo contribui para o debate acadêmico ao aprofundar a relação entre IA, consciência coletiva e governança digital, oferecendo um olhar crítico sobre os desafios da era algorítmica. Do ponto

de vista prático, os resultados ressaltam a urgência de iniciativas regulatórias que promovam maior transparência, responsabilidade e equidade na aplicação da IA. A implementação de auditorias algorítmicas, a criação de marcos regulatórios eficazes e a participação da sociedade civil na governança digital são medidas essenciais para mitigar os impactos negativos da IA sobre a formação da consciência coletiva.

Como limitações, destaca-se a constante evolução da inteligência artificial e a rápida transformação dos cenários digitais, o que exige monitoramento contínuo e pesquisas futuras para acompanhar o desenvolvimento dessa tecnologia e suas implicações sociais. Assim, sugere-se que investigações futuras aprofundem a interseção entre IA, ética e direitos digitais, bem como explorem metodologias quantitativas que possam mensurar empiricamente o impacto dos algoritmos na formação da opinião pública.

Por fim, conclui-se que a inteligência artificial, embora seja uma ferramenta poderosa para o avanço tecnológico, deve ser utilizada de forma ética e responsável. A defesa da autonomia intelectual, do acesso equitativo à informação e da governança digital democrática são pilares fundamentais para que a IA contribua para o bem comum, sem comprometer os valores essenciais da liberdade e da verdade na sociedade contemporânea.

## REFERÊNCIAS

- ALLCOTT, Hunt; GENTZKOW, Matthew. Social Media and Fake News in the 2016 Election. *Journal of Economic Perspectives*, v. 31, n. 2, p. 211-236, 2017.
- BOBBIO, Norberto. *O futuro da democracia*. São Paulo: Paz e Terra, 2000.
- CADWALLADR, Carole. The Cambridge Analytica Files. *The Guardian*, 2019. Disponível em: <https://www.theguardian.com/news/series/cambridge-analytica-files> <https://is.gd/N6hLap>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- CAVALCANTE, Ailton Ferreira. *Governança digital e ética pública: construindo confiança em um mundo de algoritmos*. Revista PPC – Políticas Públicas e Cidades, v. 13, n. 2, 2024.
- DURKHEIM, Émile. *As regras do método sociológico*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- DURKHEIM, Émile. *As formas elementares da vida religiosa*. São Paulo: Martins Fontes, 2012.
- EUROPEAN COMMISSION. The Artificial Intelligence Act: Regulating AI to Build Trust. 2023. Disponível em: <https://is.gd/VJyvqZ>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- FLORIDI, Luciano. *The Ethics of Artificial Intelligence*. Oxford: Oxford University Press, 2013.

GOVERNMENT OF CANADA. Directive on Automated Decision-Making. 2023. Disponível em: <https://is.gd/7CwcQd>. Acesso em: 5 mar. 2025.

HARVARD UNIVERSITY. Bias in AI-based Educational Assessment. *Harvard Educational Review*, v. 92, n. 1, p. 45-67, 2022.

HUBNER, Alysson. Consciência coletiva em Durkheim como fato social de representatividade política. *Revista de Sociologia Política*, v. 26, n. 3, p. 389-406, 2018.

MIT TECHNOLOGY REVIEW. The Hidden Bias in AI Hiring Systems. 2021. Disponível em: <https://is.gd/4hfPNn>. Acesso em: 5 mar. 2025.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST). AI Risk Management Framework. 2022. Disponível em: <https://is.gd/wrW0Va>. Acesso em: 5 mar. 2025.

O'NEIL, Cathy. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. New York: Crown, 2016.

OXFORD INTERNET INSTITUTE. YouTube's Algorithm and Radicalization. *Internet Policy Review*, v. 10, n. 3, p. 75-98, 2021.

PARISER, Eli. *The Filter Bubble: What the Internet is Hiding from You*. New York: Penguin Books, 2011.

PASQUALE, Frank. *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Harvard University Press, 2015.

PEW RESEARCH CENTER. The Impact of Social Media on Trust in Democracy. 2020. Disponível em: <https://www.pewresearch.org>. Acesso em: 5 mar. 2025.

PLATÃO. *A República*. Tradução de Maria Helena da Rocha Pereira. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2006.

RECUERO, Raquel; SOARES, Felipe. Desinformação e eleições no Brasil: O papel do Whatsapp e Telegram. *Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, v. 43, n. 2, p. 57-80, 2022.

ROBERTS, Margaret. *Censored: Distraction and Diversion Inside China's Great Firewall*. Princeton University Press, 2018.

SHELDRAKE, Rupert. *The Presence of the Past: Morphic Resonance and the Habits of Nature*. Icon Books, 2011.

VOSOUGHI, Soroush; ROY, Deb; ARAL, Sinan. The Spread of True and False News Online. *Science*, v. 359, n. 6380, p. 1146-1151, 2018.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Future of Jobs Report. 2020. Disponível em: <https://is.gd/NOBsz1>. Acesso em: 5 mar. 2025.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 16, n. 39, 2019.

ZUBOFF, Shoshana. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: PublicAffairs, 2019.

# O USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO COMO FERRAMENTAS DE APRENDIZADO

Henrique Costa de Souza<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

O presente capítulo intitulado “*O Uso das tecnologias na educação como ferramentas de aprendizado*”, fez um levantamento bibliográfico sobre o uso do celular em sala de aula durante o período da pandemia do Covid-19. Buscou responder a seguinte questão: Qual a relação do celular com a pandemia e o mundo globalizado e quais os pontos comuns nas experiências metodológicas?

Para alcançar o objetivo proposto, a pesquisa procedeu às seguintes fases: a) entender a relação da ferramenta com a pandemia e o mundo globalizado; b) identificar pontos comuns nas experiências metodológicas; e c) organizar um debate sobre o tema.

As dificuldades enfrentadas pelos professores no uso de mídias digitais em sala de aula, momentos de reflexão sobre os diferentes meios de comunicação (celular) no contexto escolar e as principais ações de coordenação/gerenciamento em uma situação-problema e determinar como o treinamento de professores e educação no uso de mídia digital é fornecido.

No ambiente escolar, esse fenômeno cresceu e se tornou mais complexo com a criação e o surgimento de novos dispositivos. Uma das grandes questões hoje é como esses dispositivos têm facilitado o acesso a diversos conteúdos midiáticos, inclusive conteúdos violentos ou sexuais, e tantos outros problemas e questões que advêm desse acesso. Se há muito tempo aparelhos como luneta, telescópio e microscópio eram novidades, agora a escola introduziu outros aparelhos além deles, como pen drives de televisão, programas de dados, notebooks e outros diversos programas especialmente desenvolvidos para o ambiente escolar, como por exemplo como o Linux Educacional. No entanto, a maioria desses dispositivos não

<sup>1</sup> Especialista em Logística Empresarial (CIESA). Professor (CETAM). CV: <https://is.gd/OnMpY0>

são desenvolvidos para fins educacionais, mas são introduzidos nas escolas de todo o país para fins didático-pedagógicos, partindo de sua função original, mas nada tendo a ver com o ensino- aprendizagem.

Na sociedade atual, essa repetição impensada de tecnologias utilizadas nas escolas leva ao acúmulo de equipamentos técnicos no ambiente escolar sem uso adequado ou mesmo sem uso, à obsolescência de equipamentos que não recebem manutenção periódica, ao uso de salas amplas, materiais e mobiliário, insuficiência da proposta pedagógica quanto ao uso dos equipamentos, repetindo o uso da tecnologia tradicional para atingir os objetivos educacionais (OLIVEIRA, 2020).

A aprendizagem é compreendida como a produção histórica das relações sociais, sistematizada e compreendida como um processo socio-cultural, oferecendo a compreensão de que as tecnologias são uma síntese produzida em diferentes momentos históricos da sociedade (ERLICH E DERISSO, 2016). Nesse sentido, vale destacar também a ampliação e a velocidade de acesso às informações disponibilizadas pela Internet, que hoje é possível em sala de aula não apenas com computadores, mas principalmente com celulares – antes usados exclusivamente para comunicação, agora eles existem.

## **REVISÃO DA LITERATURA**

### **RELAÇÃO DA FERRAMENTA COM A PANDEMIA E O MUNDO GLOBALIZADO**

Dentro da comunidade escolar é comum nos depararmos com o assunto celular em reuniões com os professores, pais ou alunos. Tema complexo que gera divergência entre todos os grupos. Existe lei federal, estaduais e municipais que regulam o uso do celular dentro do espaço escolar. A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece as diretrizes e fundamentos da educação nacional. O artigo 1º introduz o conceito de educação em nível geral, enfatizando que a educação escolar não deve ficar distante das questões atuais do trabalho e das relações sociais: art.1º § 2º. esta lei diz que a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organização da sociedade civil e nas manifestações culturais.

No seu artigo 2º, dispõe que: “*A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do trabalho*”. Na educação, os meios de comunicação de massa conquistaram significativamente seu lugar na sociedade, seu uso como ferramenta de aprendizagem e as atividades no meio social crescem cada vez mais rápido (ZANUZZO; SANTOS, 2020). Neste sentido, é necessário que o ensino sofra alterações estruturais e funcionais face a esta vaga tecnológica, investindo por exemplo em laboratórios e formação de especialistas em educação. Diante dessa realidade, buscou responder a seguinte questão: Qual a relação do celular com a pandemia e o mundo globalizado e quais os pontos comuns nas experiências metodológicas? O objetivo geral foi fazer um levantamento bibliográfico sobre o uso do celular em sala de aula durante o período da pandemia do Covid-19.

Para alcançar o objetivo proposto, a pesquisa seguirá as fases: a) entender a relação da ferramenta com a pandemia e o mundo globalizado; b) identificar pontos comuns nas experiências metodológicas; e c) organizar um debate sobre o tema.

O *smartphone* consiste em um recurso versátil utilizado pelos alunos no ambiente escolar, gera dilemas para os professores e opressão nas escolas. No estudo de Beltran; Bergamo e Godinho (2021) foram analisadas as competências pedagógico-digitais de 107 professores relativamente à utilização de celulares. 89,7% disseram ter habilidades básicas ou muito boas com o celular, mas a infraestrutura/política escolar para uso em sala de aula variou de incerto (27,1%) a muito bom (2,3%).

Para 70,1% dos professores, o celular ajuda os alunos nos estudos, mas 22% têm dificuldade em chamar a atenção. No entanto, a instituição de ensino carece de internet (78,5%), tempo de preparação de aulas (9%) e possibilidade de uso de aplicativos (3%), seu uso em sala de aula é proibido (62,6%) e 61,7% nunca recebeu treinamento digital e tecnologias. O celular deve ser introduzido como ferramenta pedagógica, o que vem acompanhado de mudanças na gestão da política docente e na conexão escolar à internet.

No levantamento feito por Zanuzzo e Santos (2020), que objetivou explorar e investigar as percepções de alunos e professores sobre o uso

de telefones celulares como um recurso, na educação em um campus do Instituto Federal, município de Santa Catarina. São Carlos – SC, atualmente, há um rápido desenvolvimento tecnológico em todos os setores econômicos. Assim, quase todas as formas de trabalho estão relacionadas à tecnologia e todos precisam se preparar para isso. Por exemplo, na área da educação, os professores têm dificuldades em trabalhar com a tecnologia em sala de aula, o mundo virtual está ganhando cada vez mais força, e precisamos de especialistas preparados e principalmente que saibam lidar com essa mudança digital.

Compreendendo a missão social da escola básica e o papel que as novas tecnologias podem desempenhar no processo de humanização de homens e mulheres, e considerando os problemas já mencionados acima e tantos outros, entendemos que seu uso no campo da educação deve ir avançar. utilizar salas de informática para acesso à Internet e realizar pesquisas online ou cursos introdutórios, cada vez mais específicos do aspecto audiovisual, que se tornaram o principal porta-voz das novas tecnologias da escola, as chamadas tecnologias de informação e comunicação ou tecnologias digitais. Além delas, atualmente as tecnologias digitais móveis como tablets e smartphones estão ganhando muito espaço nas escolas (OLIVEIRA, 2020).

Em particular, o *smartphone* tornou-se um dispositivo multifuncional que, além da tecnologia de comunicação, pertence a quase todos os alunos. No entanto, esse equipamento não foi utilizado do ponto de vista educacional, e em muitos aspectos tornou-se um obstáculo no ambiente escolar, que compete com as propostas de aprendizagem em sala de aula e desvia a atenção dos alunos com seu conteúdo. Nesse sentido pode-se constatar que embora existam muitos estudos que têm como foco o tratamento das novas tecnologias no contexto escolar, como Fantini (2006), Pirese (2002) e Mezzaroba (2015), o trabalho se fundamenta.

## **PADRÕES OBSERVADOS NAS EXPERIÊNCIAS METODOLÓGICAS**

Na prática, ainda falta formação básica e principalmente experiência prática relacionada à educação física, que vise o uso pedagógico das tecnologias digitais nessa área. segmento, incluindo o smartphone móvel, que, ao contrário do seu potencial tecnológico, é desprezado como uma oportunidade didático-pedagógica.

Portanto, visualizamos uma lacuna na produção de conhecimento relacionada ao uso pedagógico das tecnologias digitais móveis na prática do ensino de educação física nas escolas, seja na educação básica ou superior, principalmente em relação a essas propostas críticas.

Este trabalho de pesquisa também se baseia na implementação de uma proposta criticamente reflexiva em relação ao uso de tecnologias digitais na educação básica. Muito se tem discutido sobre técnicas de treinamento, o que aponta para críticas ao modelo (OLIVEIRA, 2020). o ensino hegemônico nas escolas primárias, as possibilidades pedagógicas voltadas para o seu desenvolvimento emancipatório, mas são poucas as experiências comprovadas que inspirariam outras práticas nesse sentido. Principalmente na formação dos professores de educação física responsáveis por ministrar partes desse currículo, muito pouco é discutido e feito para que os próprios professores compreendam os princípios pedagógicos ao lidar com o uso da tecnologia digital. com base em referências crítico-reflexivas.

Por outro lado, os alunos do Ensino Básico (EB) apesar da utilização diária do celular multifuncional e, consequentemente, da facilidade de utilização do dispositivo, repetem cada vez mais a sua utilização pessoal/doméstica na escola: enviar, receber e enviar mensagens de texto ou audiovisuais. ligações, fotos, principalmente selfies e uso das redes sociais.

Além disso, os alunos desse segmento educacional utilizam as mesmas redes sociais para praticar *bullying* e até pequenas infrações. Por outro lado, professores que também conhecem essa tecnologia em seu ambiente pessoal/doméstico ainda não trazem seu uso para o ambiente de aprendizagem, mas utilizam uma das tecnologias hoje disponíveis que permitiriam o acesso e a descoberta de diferentes mídias. dada a sua capacidade de convergência de mídia (OLIVEIRA, 2020). Mapear e refletir esses temas no contexto da educação básica são fatores muito importantes e constituem uma das bases para se pensar estratégias de mudança nesse sentido.

No desenvolvimento de recursos e materiais utilizados no ensino e aprendizagem, observou-se também que a introdução gradativa de recursos técnicos na rede pública de ensino produz resultados às vezes não muito claros para alguns, principalmente para professores não ligados à pedago-

gia. métodos e técnicas e a forma de realizar o processo, não sabem como utilizar essas ferramentas para formar a prática pedagógica (FURTADO; RODRIGUES; SOUZA, 2019). Assim, neste início de século, assiste-se ao acelerado desenvolvimento da tecnologia digital, especialmente das tecnologias portáteis, como os telefones celulares, que podem ter um impacto ainda maior no ensino e na aprendizagem. É uma revolução que os professores têm que enfrentar sem entender totalmente o que as novas tecnologias oferecem.

O uso de novas tecnologias móveis no ambiente escolar já é utilizado há várias décadas, a revolução industrial trouxe um novo patamar de exigência para as fábricas, que cada vez mais tiveram que se atualizar para utilizar máquinas vindas do exterior. Deceptionadas com um salário e uma vida melhores, as pessoas passaram a buscar um perfil profissional melhor, o que levou a uma nova organização no mercado industrial e educacional. Assim, a escola deve utilizar os quatro pilares da educação para utilizar a informática educacional, onde o aluno deve aprender a aprender, aprender a fazer, a aprender a ser e conviver (ALEVIZOU, 2020).

Pensando em cada um dos pilares da educação citados, devemos pensar na sala de aula e como desenvolver essas habilidades com nossos alunos, pois o uso de computadores deve ter uma finalidade definida por um professor, que é a verdadeira construção individual ou coletiva. Nesse sentido, o autor afirma que é tarefa do professor ter papel fundamental no planejamento e estruturação das necessidades organizacionais da turma, para que com isso possa desenvolver o ensino/aprendizagem por meio da utilização de diversas didáticas e transdisciplinar, dentro de campo, pois o técnico também deve cuidar do currículo oculto, que deve ser considerado o estilo de vida da instituição de ensino, como o trabalho é organizado na prática (BOZKURT et al., 2020). Por outro lado, estamos falando de educação tecnológica, inclusão digital, mas como levar essa realidade ao alcance de todos.

## **DEBATE SOBRE O TEMA**

Como mudar algo já arraigado e trazer esses novos conceitos tecnológicos para dentro da sala de aula de forma a agregar novos conhecimentos e melhorar o ensino-aprendizagem introduzindo novas ativi-

dades didáticas que favoreçam uma atitude crítica, questionadora e de troca de ideias? ideias que fazem o aluno criar autonomia. (GENTLES; BROWN, 2021).

Nesse processo, o professor tem um papel importante como intermediário na utilização de recursos técnicos como o celular, o que faz com que o aluno não fique mais de fora do ensino técnico, não apenas consuma informação, mas pense, pense novamente. e com base nessas análises, reflita e use as informações de forma consistente, sabendo escolher o que é importante no seu dia a dia (LEPP et al., 2021). E para que o professor transmita todo esse ensino-aprendizagem por meio do celular, ele deve entender seu papel e traçar os objetivos propostos, entendendo constantemente as necessidades dos alunos que entram em sala de aula

Somente por meio da prática de aprendizagem e do aporte de recursos tecnológicos, os alunos poderão desenvolver suas habilidades e praticar sua criatividade utilizando diversos aplicativos móveis e recursos da internet acessíveis por meio de celulares (MULENGA; MARBÁN; 2020). Essa comunicação voltada para o desenvolvimento de habilidades e competências gera um novo significado por meio do celular, onde o aluno pode utilizar programas interativos que proporcionem novos aprendizados ou sinalizem quando o aluno já entendeu o assunto e o uso das tecnologias. consegue dar um novo sentido às aprendizagens já adquiridas, pelo que a informática permite construir e reconstruir o pensamento

Em relação à contribuição dos dispositivos móveis para o ensino, cabe destacar que, além de permitir o acesso a diversos aplicativos que facilitam o aprendizado do idioma, permite o acesso a sites, dicionários, bibliotecas virtuais, entre outros, e também auxilia o professor realizar atividades pedagógicas voltadas para o desenvolvimento das quatro habilidades linguísticas: tanto a compreensão (leitura e audição) quanto a produção (oral e escrita) e até mesmo comunicação (WONG; LAIDLAW; LIU, 2021).

O número de alunos com acesso ao celular vem aumentando a cada dia, tornando esse dispositivo importante no ambiente escolar, permitindo que os professores incorporem esse recurso em sua prática pedagógica (GENTLES; BROWN, 2021).No entanto, ainda há muito a ser pesquisado e superado no uso do celular em sala de aula, pois sua

introdução como recurso pedagógico depende do planejamento e concepção pedagógica de cada professor e de sua capacidade de aprimorar e atualizar seu trabalho pedagógico

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as percepções dos professores sobre o uso do celular em sala de aula, constatou-se que a maioria dos professores reconhece o celular como um recurso pedagógico, embora tenham alguns receios e dificuldades quanto ao seu uso em sala de aula devido à sua falta. amadurecimento dos alunos para manusear o aparelho para fins didáticos, levando à censura e repreensão. Também exigiu apoio e incentivo dos governantes e de toda a comunidade escolar, utilizando o aparelho na educação, proibindo seu uso em sala de aula e investindo tanto no acesso à internet quanto em novas políticas de treinamento sobre o uso consciente e ético do aparelho como recurso facilitador do aprendizado.

Portanto, fica claro o quanto é importante que os professores estabeleçam um diálogo com os alunos e criem estratégias com a comunidade escolar para fazer do celular um aliado na construção do conhecimento (SILVA, 2020). Nesse sentido, o estudo também revela a necessidade de as universidades incluírem em sua formação de graduação que tenham como objetivo o uso de novas tecnologias em sala de aula, para que os futuros professores possam desenvolver competências e habilidades que possam ser utilizadas no ensino-aprendizagem.

Além disso, constatou-se que o celular pode e tem sido utilizado como recurso pedagógico em sala de aula para auxiliar em atividades que promovam o desenvolvimento das quatro habilidades linguísticas como língua estrangeira: falar, ouvir, ler e escrever.

Ademais oferece ao professor e ao aluno várias oportunidades de ensino e aprendizagem da língua (SILVA, 2020). O objetivo da pesquisa foi provocar reflexões sobre o uso do celular em sala de aula - tema que os educadores discutem e tratam. O estudo foi realizado com alunos dos cursos técnicos de agropecuária, alimentação, meio ambiente, cuidado e informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia localizado em Uberlândia, Minas Gerais (SALLES, 2017). A pesquisa

partiu das questões: A tecnologia atual ainda é vista como um desafio na educação? Do ponto de vista dos alunos, os professores entendem que essa nova tecnologia móvel já faz parte da realidade da sala de aula

Quais as dificuldades e necessidades da educação para lidar com a inclusão do celular como ferramenta nos processos de aprendizagem? A partir de um ensaio cartográfico e de um trabalho de pesquisa, essas questões, desenvolvidas a partir de um referencial teórico e interações com jovens do ensino médio em ambiente escolar, definem objetivos de pesquisa para entender como o uso do celular em sala de aula é um amplificador do universo dos alunos do ensino médio.

Reconhece-se que é importante desafiar o problema tecnológico no ambiente escolar porque ele traz mudanças sociais e de aprendizagem. No entanto, surgem órgãos jurídicos com decisões que não consideram importância técnica. No entanto, as práticas pedagógicas da sala de aula transcendem os limites estritos da escola e criam abordagens amplas de concepções pedagógicas que criam diferenças importantes na sala de aula (SALLES, 2017). Longe de dar respostas, a pesquisa nos oferece uma cartografia que ajuda a abrir possibilidades e discutir as dúvidas que ainda surgem no uso desse recurso multimídia no espaço educacional, pois já faz parte do cotidiano dos alunos.

Com o objetivo de estimular a discussão e fornecer novas informações sobre os processos relacionados ao questionamento e discussão em sala de aula, gostaríamos de desenvolver uma discussão temática em procedimentos metodológicos específicos, onde fosse possível discutir os caminhos para atingir os objetivos educacionais devido à sua estrutura e passo a passo e visa descrever, discutir e sobretudo recolher todas as experiências vividas no campo da investigação educacional (SALLES, 2017).

## **CONCLUSÃO**

Com base nas reflexões de vários autores, a educação brasileira já tem algumas características antes da pandemia de Covid-19 e problemas que criam uma imagem de instabilidade para alunos, professores e gerenciamento. O mais preocupante é a desigualdade entre classes sociais e alunos a educação pública encontra-se em situação de vulnerabilidade, principalmente pela falta de acesso tecnologias de informação e comuni-

cação. Não se pode discutir educação brasileira durante a pandemia sem ela comentar sobre o descaso com disciplinas de baixo nível mesmo no ensino a distância (EAD) era a única forma de não inviabilizar as operações neste momento atípico. Porque, a luta contra a desigualdade no Brasil torna-se urgente, o maior investimento em educação público comum com recursos técnicos e em educação a distância e sua preparação professores e líderes sobre como usar essas técnicas. A educação escolar atravessa um período de incertezas e ajustes. Professor, aluno e família estão reinventando suas práticas e adaptando suas rotinas para que o ensino não seja feito presencialmente. Além das secretarias de educação (administrações estaduais e municipais), a direção escolar e a coordenação pedagógica participam majoritariamente da colaboração das turmas planejadas. O que se transformou em uma importante oportunidade de aprendizado colaborativo também para o período pós-pandemia. Por fim, o raciocínio aqui proposto enfatiza a necessidade de um programa educacional que busque o diálogo, a colocação e a discussão dos conteúdos geográficos entre alunos, professores e pesquisadores — os temas mais importantes. A expectativa é tentar entender as oportunidades e dificuldades educacionais em meio a uma pandemia atípica. Isso reitera a importância da pesquisa e do debate, pois evidenciam a luta de diferentes instituições escolares para promover uma educação de qualidade e um ensino reflexivo, garantindo a menor igualdade de acesso possível.

Apesar das diretrizes nacionais, os governos estaduais e municipais no Brasil têm a tarefa de implementar estratégias eficazes para o ensino a distância durante a pandemia. Portanto, apesar das carências, é importante reconhecer, conforme consta no Webnário do Todos Pela Educação, o trabalho e empenho dos conselhos estaduais e municipais e secretarias de educação na difícil tarefa de dar continuidade ao ano letivo 2020 entre as diversas diretorias competentes e continuar a trabalhar para enfrentar e superar os desafios educacionais existentes e destacados.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei de **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

ALEVIZOU, G. Escolas virtuais, desigualdades-covid: construindo resiliência e alfabetização digital para futuros incertos. **Cultura e educação digital**, 2020.

BELTRAN-PEDREROS, S.; BÉRGAMO, L.; GODINHO, J. Aquele problema chamado celular: O uso do celular como ferramenta de ensino e aprendizagem. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, 2021. Disponível em: <https://is.gd/9ObiPn>. Acesso em: 26 mar. 2023.

BOZKURT, A. et al. Uma visão global da disruptão da educação devido à pandemia de Covid-19: navegando em tempos de incerteza e crise. **Jornal Asiático de Educação a Distância**, v. 15, n. 1, pp. 1-126.

ERLICH, Mônica Estela; DERISSO, José Luis. **A utilização do celular com fins pedagógicos no ensino médio**, 2016. Disponível em: <<https://is.gd/fg7JLr>>. Acesso em: 21 out 2023.

FANTIN, M. Mídia-Educação: conceitos, experiências, diálogos Brasil-Itália. Florianópolis: Cidade Futura, 2006.

FURTADO, Jackirlei Amoras; RODRIGUES, Wanderly Cardoso; SOUZA, Elander Keuly de. **O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica no processo ensino aprendizagem**. 2019. Disponível em: <<https://is.gd/LEGSMJ>>. Acesso em: 22 out. 2023.

GENTLES, C. H.; BROWN, T. H. A transição para o ensino online realizada por professores na América Latina e no Caribe durante a pandemia de Covid-19: desafios, mudanças e lições aprendidas. **Revista de Mídia e Educação**, v. 61, pp. 131–163, 2021.

LEPP, L. et al. Ensino durante a Covid-19: as decisões tomadas no ensino. **Ciências da Educação**, v. 11, n. 47, 2021.

MEZZAROBA, C. Reflexões sobre a formação de professores, práticas midiáticas e mediações educativas. **Revista tempos e espaços em educação**. Vol. 08, n 17, p. 191 a 2018, set./dez. 2015.

MULENGA, E. M.; MARBÁN, J. M. A Covid-19 é a porta de entrada para a aprendizagem digital na educação matemática? **Tecnologia Educacional Contemporânea**, v. 1999; 12, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, Fabio Souza de **Tecnologias digitais na educação física**: o celular enquanto instrumento de ensino e aprendizagem. [manuscrito] / Fábio Souza de Oliveira – 2019. 162 f., Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34145/1/DISSERTACAO%20VERSAO%20FIN AL.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2023.

SALLES, Nísia Maria Teresa. **Você já pensou sobre o uso do celular em sala de aula?** Pistas em um movimento de pesquisa. 2017. 153 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20560>>. Acesso em: 22 out. 2023.

SILVA, Chayene Cristina Santos Carvalho da; TEIXEIRA, Cenivalda Miranda de Sousa. O uso das tecnologias na educação: os desafios frente à pandemia da COVID-19. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 9, p.70070-70079, sep. 2020.

WONG, S.; LAIDLAW, L.; LIU, Y. Reimaginando o desenvolvimento profissional para alfabetização digital: velho, novo e pandêmico. **Linguagem e Alfabetização**, v. 23, n. 2, pág. 49-60, 2021.

ZANUZZO, Marcelo Luiiz; SANTOS, Rogério Antonio dos Santos. **A utilização do celular como ferramenta pedagógica na educação profissional e tecnológica**. Instituto Federal de Educação, Ciéncia e Tecnologia de Santa Catarina Especialização em Gestão Pública na EPT. Disponível em: <https://is.gd/yoVXi>. Acesso em: 22 out. 2023.

# O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TDIC E DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO PERÍODO PÓS-PANDEMIA

Francisco Valdenir de Andrade Souza<sup>1</sup>  
Raquel Oliveira Lima<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 acelerou a necessidade de transformação digital na educação, destacando desafios na capacitação docente para o uso pedagógico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Essa transição revelou limitações estruturais e dificuldades na adoção dessas ferramentas no ambiente escolar (VALENTE; ALMEIDA, 2022, p. 1-10).

Além das dificuldades enfrentadas no período emergencial, a pandemia também serviu como um acelerador para reflexões sobre o futuro da educação e sua integração com as TDIC e com a Inteligência Artificial (IA). No ensino, essas ferramentas não se restringem apenas à mediação digital das aulas, mas envolve uma reestruturação do modelo pedagógico, que deve considerar tanto os benefícios das novas tecnologias quanto seus limites e implicações sociais (SOUZA et al., 2024, p. 4-5).

Este trabalho busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: Quais são os principais desafios e oportunidades para a formação docente no contexto da transformação digital da educação, evidenciados no período pós-pandemia de COVID-19? Para tanto, o estudo analisa as implicações da pandemia para a formação docente, destacando os desafios estruturais evidenciados nesse período, as dificuldades na implementação de tecnologias digitais e as oportunidades geradas para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas.

<sup>1</sup> Mestrando em Ciência da Computação (UERN). Analista em Tecnologia da Informação (FAFIDAM/UECE). CV: <https://lattes.cnpq.br/1592945544144618>

<sup>2</sup> Doutoranda em Educação (UNR). Professora (FAFIDAM/UECE). CV: <https://is.gd/HvjJ9H>

## **DESAFIOS NA FORMAÇÃO DOCENTE E O IMPACTO DA PANDEMIA**

A inserção das TDIC e da IA na educação tem levantado discussões sobre seus impactos na formação docente e na qualidade do ensino. O contexto pós-pandemia de covid-19 evidenciou tanto desafios quanto oportunidades nesse processo de transformação digital no ambiente escolar.

O mundo digitalizado da sociedade contemporânea reforça a necessidade de preparar professores e alunos para um ambiente de aprendizado interativo e dinâmico (PRENSKY, 2012, p. 101-102). O uso das TDIC e da IA tem potencializado a personalização do ensino, adaptando conteúdos às necessidades dos alunos (GIRAFFA; KOHLS-SANTOS, 2023, p. 121). No entanto, há desafios éticos e estruturais como acessibilidade digital e equidade no ensino que precisam ser superados (UNESCO, 2021, p. 22).

A vulnerabilidade digital e a desigualdade no acesso às tecnologias impactam diretamente as escolas, é um desafio constante, exigindo dos docentes não apenas entendimento acerca das tecnologias, mas também compreensão das desigualdades sociais que impactam o acesso a essas ferramentas tecnológicas (SILVA, 2012, p. 60, 108, 118, 123). Assim, o letramento digital docente deve ir além do conhecimento técnico incluindo habilidades pedagógicas e metacognitivas para uma mediação significativa do ensino (LEGROSKI et al., 2023, p. 19).

### **Processos Metodológicos**

A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão bibliográfica, com a análise de estudos acadêmicos, relatórios institucionais e em repositórios digitais, que abordam a formação docente e o impacto das tecnologias digitais na educação. As fontes foram selecionadas com base na relevância, atualidade e abrangência, garantindo um panorama amplo e representativo sobre o tema.

O processo de busca e seleção das fontes envolveu a utilização de palavras-chave como “formação docente”, “tecnologias digitais” e “inteligência artificial”. Foram considerados artigos científicos publicados nos últimos 5 anos (2019-2024), assim como a utilização de livros e nos repositórios digitais, como teses e dissertações, buscando identificar as pesquisas mais recentes e relevantes sobre o tema.

Foram consideradas três categorias centrais de análise: **Desafios na formação docente**: dificuldades estruturais, resistência à adoção das tecnologias e desigualdade no acesso aos recursos digitais; **Potencialidades das TDIC e da IA**: inovação pedagógica, personalização do ensino e ampliação do acesso ao conhecimento e **Efeitos da pandemia**: reflexos da crise sanitária na reformulação das práticas docentes e no fortalecimento das políticas educacionais voltadas à digitalização do ensino.

### **Desafios na Formação Docente**

**Dificuldades Estruturais:** A falta de investimentos em infraestrutura digital nas escolas e na formação continuada dos docentes limita a implementação eficaz das TDIC. Muitos professores não possuem acesso adequado a equipamentos e internet de qualidade, dificultando o uso pleno das tecnologias na prática pedagógica. Além disso, a sobrecarga de trabalho e a ausência de suporte técnico nas instituições de ensino também são barreiras significativas para a adoção das TDIC.

**Resistência à Adoção das Tecnologias:** A resistência dos docentes ao uso das TDIC pode estar relacionada à insegurança, à falta de domínio tecnológico e à ausência de uma cultura digital consolidada na formação inicial. O medo da substituição do professor pela tecnologia e a percepção de que o uso das TDIC pode desvalorizar o papel do educador também influenciam essa resistência. Estratégias de formação que demonstrem os benefícios pedagógicos das tecnologias são fundamentais para reverter esse quadro.

**Desigualdade no Acesso aos Recursos Digitais:** A distribuição desigual de recursos tecnológicos entre escolas públicas e privadas acentua a exclusão digital, tornando o ensino híbrido ou remoto inviável para muitos alunos e professores. A falta de políticas públicas eficazes para reduzir essa desigualdade compromete a democratização do acesso às tecnologias, criando um abismo digital que afeta diretamente a qualidade da educação.

### **Potencialidades das TDIC e da IA**

**Inovação Pedagógica:** As TDIC e a IA permitem a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, interativos e colaborativos. Tecnologias como realidade aumentada, gamificação e plataformas adaptativas possibilitam a experimentação de novas metodologias, como a sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em projetos, tornando o processo educativo mais envolvente e eficaz.

**Personalização do Ensino:** A IA pode analisar dados sobre o desempenho dos alunos e sugerir conteúdos e atividades personalizadas, promovendo um ensino mais inclusivo e adequado às diferentes necessidades e ritmos de aprendizagem. Isso permite um acompanhamento mais próximo e um suporte direcionado para alunos com dificuldades específicas, reduzindo a evasão escolar e melhorando o engajamento.

**Ampliação do Acesso ao Conhecimento:** A digitalização do ensino possibilita que estudantes e professores acessem uma variedade de conteúdos, cursos e materiais educacionais, rompendo barreiras geográficas e socioeconômicas. Plataformas de ensino remoto, repositórios digitais e inteligência artificial aplicada ao ensino contribuem para a disseminação do conhecimento de forma mais ampla e acessível.

## Efeitos da Pandemia

### Reflexos da Crise Sanitária na Reformulação das Práticas

**Docentes:** A pandemia forçou uma adaptação emergencial ao ensino remoto, levando professores a desenvolverem novas competências digitais. Muitos docentes passaram a utilizar metodologias híbridas, explorando plataformas digitais, aplicativos educativos e recursos multimídia. Esse processo evidenciou a necessidade de repensar a prática docente e a formação inicial e continuada para um ensino que integre efetivamente as TDIC.

**Fortalecimento das Políticas Educacionais Voltadas à Digitalização do Ensino:** A crise sanitária acelerou debates sobre a necessidade de políticas públicas que garantam infraestrutura digital, formação docente e equidade no acesso às tecnologias. Algumas iniciativas foram criadas para oferecer suporte às escolas e ampliar o alcance das TDIC, mas ainda há desafios na implementação e no financiamento dessas políticas. A pandemia deixou clara a urgência de investimentos estratégicos e sustentáveis para consolidar a transformação digital na educação.

A pandemia de COVID-19 forçou uma rápida transição para o ensino remoto, expondo a falta de preparo de muitos professores para o uso das tecnologias digitais. De acordo com a pesquisa do TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada), realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br|NIC.br, p. 4,5)

Apenas 68% das escolas públicas ofereceram formação em tecnologias digitais, com variações significativas entre as regiões do país (CGI.br, 2021, p. 4,5). Em muitos casos, a capacitação ocorreu de forma insuficiente ou tardia, levando os docentes a buscarem aprendizado por conta própria para atender às novas demandas educacionais (VALENTE; ALMEIDA, 2022, p. 1-10).

Além da falta de formação específica, a resistência à mudança, a desigualdade no acesso à dispositivos e à internet também representou um obstáculo para a implantação e implementação eficaz do ensino remoto. Esse cenário reforça a necessidade de políticas públicas que promovam a igualdade digital e garantam condições adequadas para o uso das TDIC no ensino (SOUZA et al., 2024, p. 3).

De modo que, a educação é desafiada a adaptar-se a essas novas demandas, incorporando as tecnologias digitais e a inteligência artificial às práticas pedagógicas nas bases do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, apesar das pesquisas e definições existentes no contexto educacional, ainda há divergências e inconsistências na compreensão das competências essenciais para os diferentes perfis de docentes e estudantes (SILVA et al., 2022, p. 11).

## **OPORTUNIDADES E LIMITAÇÕES DAS TDIC E DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

O uso das TDIC e da IA na educação tem sido amplamente discutido, tanto por suas possibilidades quanto por suas limitações. Moura argumenta que a tecnologia deve ser vista como uma construção social interligada às relações de poder e produção, influenciando dinâmicas de inclusão e exclusão dentro da sociedade. No contexto educacional, isso implica uma abordagem crítica sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – (TDIC). Garantindo que sua aplicação contribua para a equidade no ensino. (MOURA, 2014, p. 102).

Prensky (2012) destaca que a digitalização crescente da sociedade exige o desenvolvimento de novas habilidades para lidar com tecnologias emergentes. No âmbito educacional, isso reforça a necessidade de preparar professores e alunos para um ambiente de aprendizado interativo e dinâmico, no qual a tecnologia atue como facilitadora do ensino.

O uso da IA na educação tem potencial para personalizar o ensino, adaptando conteúdos às necessidades dos alunos e automatizando tarefas administrativas. No entanto, seu impacto depende diretamente da capacitação docente, garantindo que essas ferramentas sejam usadas de forma crítica e estratégica, sem comprometer a importância do professor no processo de ensino e aprendizagem (GIRAFFA; KOHLS-SANTOS, 2023, p. 130-131).

A incorporação da inteligência artificial na educação é um campo que combina a computação e as ciências do aprendizado, ampliando nossa compreensão sobre como as pessoas aprendem (GIRAFFA; KOHLS-SANTOS, 2023, p. 120). Essa integração nos oferece fundamentos para aprimorar as práticas educacionais e criar ambientes transformadores, capazes de atender de forma apropriada e eficiente às necessidades dos alunos (CIEB, 2019, p. 9).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO (2021), a aplicação da IA na educação envolve não apenas questões tecnológicas, mas também desafios éticos e estruturais, como acessibilidade digital e a equidade no ensino. Dessa forma a aplicação da IA na educação, como campo das Ciências da Computação adota uma postura interdisciplinar que integra os avanços da tecnologia com os princípios da Informática na Educação.

Conforme Vicari (2018) destaca, essa área de pesquisa é por sua vez multidisciplinar, combinando tecnologias de Inteligência Artificial em sistemas voltados ao ensino e à aprendizagem. Assim, os ambientes educacionais se transformam em espaços ideais para implementar e experimentar essas inovações, contribuindo de maneira significativa para a transformação do processo de ensino e aprendizagem (VICARI, 2018, p. 12).

No entanto, é importante considerar os desafios éticos e sociais relacionados ao uso da Inteligência Artificial na educação, como a privacidade dos dados dos alunos, o cuidado com algoritmos de viés racistas, discriminatórios e preconceituosos, bem como a necessidade de garantir a inclusão digital, principalmente da população em situações de vulnerabilidade digital. Silva (2012) descreve que:

A vulnerabilidade digital nas escolas de educação básica é um desafio constante, exigindo dos docentes não apenas conhecimentos técnicos, mas também uma compreensão profunda das desigualdades sociais que impactam o acesso e uso das tecnologias (SILVA, 2012, p. 60, 108, 118, 123).

Outro ponto fundamental é o letramento digital dos docentes, que deve ir além do conhecimento técnico e incluir habilidades pedagógicas e metacognitivas que possibilitem uma mediação significativa do ensino com o uso das tecnologias (LEGROSKI et al., 2023, p. 19). Sem essa formação, há o risco de uma aplicação superficial das TDIC, sem impacto real na qualidade do ensino e aprendizado.

A pandemia de COVID-19 deixou uma herança complexa para a educação, com desafios e oportunidades. Além de evidenciar a importância da formação docente para o uso das TDIC, a crise sanitária também impulsionou mudanças estruturais que podem contribuir para a construção de um sistema educacional transformador e inclusivo.

A pandemia acelerou a inserção de tecnologias digitais na educação, o que pode provocar e levar a um maior investimento em infraestrutura digital e capacitação docente. No entanto, é essencial que essa transformação seja acompanhada de políticas públicas que garantam a igualdade no acesso aos recursos tecnológicos e a formação continuada dos professores (LIMA, 2023, p. 78-79).

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

A análise dos estudos revisados demonstra que a pandemia de COVID-19 não apenas expôs fragilidades na formação docente para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), mas também acelerou processos de digitalização e inovação pedagógica. Os desafios estruturais, como a falta de infraestrutura tecnológica e a resistência à adoção das tecnologias, foram amplamente documentados. No entanto, o cenário pós-pandêmico revelou também oportunidades significativas para a modernização do ensino e a reconfiguração das práticas docentes.

Os resultados indicam que a desigualdade no acesso às tecnologias continua sendo um dos principais obstáculos à implementação eficaz das TDIC e da Inteligência Artificial (IA) na educação. Segundo a pesquisa TIC Educação 2020 (CETIC.br|NIC.br), a formação em tecnologias digitais ainda não é uma realidade homogênea nas escolas públicas, refletindo disparidades regionais e limitações institucionais. Esse fator impacta diretamente a qualidade da mediação pedagógica, dificultando a personalização do ensino e a adoção de metodologias inovadoras.

Ao mesmo tempo, a crise sanitária impulsionou políticas de capacitação emergenciais, levando muitos docentes a buscarem formação autodidata em tecnologias digitais. Estudos apontam que essa experiência, apesar dos desafios, contribuiu para um maior engajamento na formação continuada e na adoção de novas práticas didáticas mediadas por tecnologia. Giraffa e Kohls-Santos (2023) destacam que a IA tem potencial para personalizar o ensino e otimizar o trabalho docente, desde que sua implementação seja acompanhada de um planejamento pedagógico adequado.

Outro ponto fundamental discutido na literatura é o letramento digital dos docentes. Legroski et al. (2023) enfatizam que a formação dos professores deve ir além do domínio técnico das ferramentas digitais, abrangendo competências pedagógicas e metacognitivas que permitam o uso crítico e eficaz das tecnologias. Isso inclui a compreensão dos desafios éticos e sociais associados à digitalização da educação, como a privacidade dos dados e o risco de algoritmos discriminatórios.

Os dados analisados reforçam que a transformação digital na educação exige investimentos contínuos em formação docente, infraestrutura digital e políticas públicas que promovam equidade. Além disso, a integração das TDIC e da IA não pode ser tratada como um processo meramente tecnológico, mas sim como uma mudança paradigmática que redefine o papel do professor e as metodologias de ensino.

Assim, os resultados indicam que, apesar das dificuldades impostas pela pandemia, o período pós-pandêmico representa uma oportunidade única para reestruturar a educação e fortalecer práticas pedagógicas mais inovadoras e inclusivas.

## CONSIDERAÇÕES

A pandemia de COVID-19 evidenciou desafios estruturais na educação, especialmente no que se refere à formação docente para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. A necessidade emergencial de migração para o ensino remoto expôs desigualdades regionais e lacunas na capacitação dos professores, tornando imperativa a reavaliação das políticas educacionais voltadas para a integração tecnológica no ensino. Este artigo, fundamentado em revisão bibliográfica, discute os impactos desse contexto na formação docente, analisando os desafios enfrentados, as limitações do uso das tecnologias digitais e as oportunidades proporcionadas pela Inteligência Artificial na educação.

Os resultados indicam a necessidade de investimentos contínuos em formação continuada, infraestrutura digital e políticas públicas que garantam equidade no acesso às tecnologias educacionais.

A experiência vivenciada no contexto pandêmico evidenciou que a formação docente, tanto inicial quanto continuada, precisa ser permanente e contínua para atender às novas exigências de uma formação pedagógica digital. Embora a crise sanitária tenha imposto desafios significativos, também serviu para impulsionar mudanças estruturais que podem contribuir para a construção de um sistema educacional moderno e inclusivo.

O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e da inteligência Artificial na educação só será verdadeiramente eficaz se acompanhado de investimentos contínuos em formação docente, infraestrutura digital e políticas públicas que assegurem equidade no acesso as tecnologias. A transformação digital na educação não se resume a introdução de novas ferramentas, mas a construção de metodologias pedagógicas inovadoras que promovam o pensamento crítico e a inclusão social.

Além disso, suas implementações devem ser realizadas de forma crítica e planejada, assegurando que essas ferramentas sejam utilizadas de maneira ética e pedagógica, e não apenas como um meio de digitalização, sem que haja o emprego do ensino e da aprendizagem, mas de uma construção coletiva de conhecimento e pensamento crítico e reflexivo, desenvolvendo competências e habilidades digitais pedagógicas capazes de construir um diálogo adequado entre o que se ensina e o que se aprende.

A transformação digital na educação não se trata apenas de implementação de novas tecnologias, mas da reformulação do papel do professor e da construção de práticas pedagógicas mais interativas, flexíveis e alinhadas às necessidades da sociedade contemporânea.

## REFERÊNCIAS

BEHAR, Patricia Alejandra; SILVA, Ketia Kellen Araújo da (org.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática.** 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

CIEB - CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Notas técnicas #16: inteligência artificial na educação.** São Paulo: CIEB, 2019. Disponível em: <https://is.gd/jpT8uJ>. Acesso em: 17 fev. 2025.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: **Notas Técnicas #21 Inteligência artificial na educação básica: novas aplicações e tendências para o futuro.** São Paulo: CIEB, 2024. E-book em PDF. Acesso em: 17 fev. 2025.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. (2021). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada).**

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020.** São Paulo: CGI.br, 2021.

GIRAFFA, Lúcia; KOHLS-SANTOS, Pricila. **Inteligência Artificial e Educação:** conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. Educ. Anal., Londrina, v. 8, n. 1, p. 116-134, jan./jul. 2023.

LEGROSKI, Anna Carolina et al. (org.). **Competências digitais docentes.** Curitiba: PUCPRESS, 2023.

LIMA Sobrinho, Antônio Fernandes de. **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino:** Experiências e perspectivas dos professores da rede Municipal de educação de Russas/CE em tempos de pós-pandemia, 2023. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual do Ceará –UECE; Campi FAFIDAM/MAIE, Limoeiro do Norte-CE, 2023.

MOURA, Dante Henrique, **Trabalho e formação docente na educação profissional –** Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. - (Coleção formação pedagógica; v. 3).

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais.** Tradução: Eric Yamagute. São Paulo: Senac-SP, 2012.

SILVA, Sônia Regina Fortes da. **Saberes e conhecimentos docentes na implementação de Programas de Inclusão Digital em escolas de Educação Básica** em Garanhuns/PE. 2012. 121 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<https://is.gd/QmiHF5>> Acesso em: 03 mar. 2025.

SOUZA, Francisco Valdenir de Andrade et al. **Formação de Professores do Ensino Superior:** Desafios e Oportunidades no Uso de Tecnologias Digitais. In: XXIX Semana Universitária da UECE, 2024. Disponível em: <https://is.gd/yWtR7c>. Acesso em: 17 fev. 2025.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Tecnologias e educação:** legado das experiências da pandemia COVID-19 para o futuro da escola. Panorama Setorial da Internet, n. 2, p. 1-36, jun. 2022.

VICARI, Rosa Maria. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030.** Brasília: SENAI, 2018. Disponível em: <<https://is.gd/zPeuam>>. Acesso em: 15 fev. 2025.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **AI and education:** guidance for policy-makers. Paris | 2021 | 45 p. Disponível em: <<https://is.gd/ihfsAp>> Acesso em: 15 fev. 2025.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Inteligencia artificial y educación:** guía para las personas a cargo de formular políticas. Paris | 2021 | 53 p. Disponível em: <https://is.gd/em8VCT>. Acesso em: 15 fev. 2025.

# TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E IMPACTOS NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM

Vanessa Freitas Morais Tum<sup>1</sup>

Luciana Cristina Porfirio<sup>2</sup>

Margareth Araújo e Silva<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

No contexto educacional, as Tecnologias Assistivas (TAs) desempenham um importante papel na inclusão e no aprimoramento da qualidade educacional. Essas tecnologias, voltadas para auxiliar pessoas com deficiência têm sido amplamente estudadas devido ao seu potencial para proporcionar maior autonomia e igualdade de oportunidades aos alunos. No entanto, apesar do crescente interesse pelas TAs, elas têm sido pouco exploradas quanto ao seu impacto no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, nos interrogamos: Como as TAs podem ou contribuem para o ensino? Que benefícios proporcionam? Então, nos propusemos investigar o papel que desempenham no contexto educacional para trazer algumas reflexões sobre práticas pedagógicas mais inclusivas e eficazes. Definimos assim que as TAs seriam analisadas sob a perspectiva da educação inclusiva. Por meio de uma revisão de literatura em torno dos seus impactos no processo de ensino e aprendizagem, e identificando alguns recursos disponíveis que têm sido usados nas escolas.

## TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E SEUS IMPACTOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: REVISITANDO A LITERATURA 2012-2024

A Tecnologia Assistiva (TA) é uma área interdisciplinar que abrange produtos, recursos e metodologias que visam promover a funcionalidade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades

<sup>1</sup>Graduada em Pedagogia ((UFJ). Professora (SME / Jataí – GO). CV: <http://lattes.cnpq.br/3903915445499465>

<sup>2</sup>Doutora em Educação (USP). Professora (UFJ). CV: <http://lattes.cnpq.br/1925269291468143>

<sup>3</sup>Doutora em Educação (UFMS). Professora (UFJ). CV: <http://lattes.cnpq.br/3855911933466937>

ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia e inclusão social, cuja legislação garante direitos e acessibilidade à educação com recursos e serviços especializados.

As TAs sob a perspectiva da inclusão ofertam autonomia as pessoas com deficiência e diversas leis brasileiras estabelecem diretrizes para a educação e apoio a portadores de deficiência. Dentre estas TAs estão alguns recursos comuns, tais como braile, viradores de página automáticos e softwares de reconhecimento de voz e são importantes porque melhoram a qualidade de vida e a participação social, não apenas na escola, mas em todas as áreas da vida.

Foram utilizados artigos disponíveis na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) entre 2012 e 2024 sobre “tecnologia assistiva e ensino-aprendizagem”. Dos 34 artigos encontrados, apenas 19 foram analisados por inserirem-se no campo educacional, haja vista a grande área ter sido delimitada como critério de inclusão para a coleta dos dados.

O estudo realizado por Carneiro *et al.* (2024) teve como objetivo desenvolver um protótipo de aplicativo pedagógico voltado ao atendimento de estudantes com baixa visão (BV) ou deficiência visual (DV) na Escola *Louis Braille*, localizada no município de Rondonópolis, Mato Grosso. A pesquisa, de natureza exploratória, descritiva e bibliográfica com a utilização de entrevistas semiestruturadas com professores, coordenadores, diretores e alunos, com objetivo de apreender as percepções, necessidades e expectativas dessa comunidade com TA.

Buscas por aplicativos educacionais já existentes e uma revisão de literatura especializada no tema subsidiou a produção de um protótipo de alta fidelidade. A iniciativa buscou atender às necessidades específicas de ensino e aprendizagem desse público, promovendo a inclusão e aprimorando a qualidade do processo educativo. (Carneiro, *et al.*, 2024).

Os resultados de Carneiro *et al.* (2024) indicaram ainda que o desenvolvimento de aplicativos pedagógicos específicos para estudantes com deficiência visual ainda se encontra em estágio inicial, evidenciando lacunas significativas na oferta de recursos tecnológicos inclusivos no contexto escolar para essa as deficiências visuais. Concluímos que há neces-

sidade de esforços contínuos para materialização de ambientes escolares mais acessíveis e inclusivos, capazes de atender às demandas da deficiência visual, visando uma educação mais equitativa.

Com a utilização de tecnologia na educação inclusiva do aluno surdo, Costa *et al.* (2023), desenvolveu o aplicativo “Conhecendo Libras”, tendo como recorte teórico a literatura e a legislação da educação de surdos, tais como Goldfeld (2002); Brasil (2005, 2015); Oliveira (2015); Furtado (2017); e sobre TAs, Galvão (2009, 2012); Vaz (2012), Bersch (2013), dentre outros. A utilização do aplicativo facilitou as aprendizagens de cinco alunos surdos, dinamizando o ensino das professoras. O aplicativo também passa por atualizações frequentes visando melhorias nesse tipo de ferramenta, a fim de adaptá-las as necessidades de professores e de alunos.

Ferreira e Oliveira (2022) analisaram a formação de professores atuantes na sala de recursos multifuncionais no contexto da inclusão escolar de alunos com deficiência nas escolas estaduais de Uberaba, Minas Gerais. A pesquisa foi feita no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Utilizando os descritores “Tecnologia Assistiva,” “Formação de Professores” e “Educação Especial,” revelou-se uma escassez de pesquisas na área, e evidenciaram a necessidade de formação e capacitação para o uso desses recursos. Fundamentaram-se em autores como Glat (2009), Nogueira (2003), Alves (2006) e Saviani (2012), e os resultados indicaram que, no Brasil, o conhecimento sobre TAs na educação é limitado e pouco explorado.

Maia *et al.* (2022) documentaram as atividades do Programa de Extensão do Grupo ‘PARAMEC’ voltadas ao desenvolvimento de recursos de TA, com o objetivo de promover o suporte a estudantes com deficiência e suas famílias no contexto do ensino remoto intensificado durante a pandemia de COVID-19. O estudo descreve a elaboração de recursos adaptativos, incluindo mesas inclinadas e cadeiras ajustáveis, destinados a aprimorar a participação educacional de três alunos com idades entre 6 e 12 anos, sendo dois portadores de síndrome de Down (um deles também com baixa visão) e um com paralisia cerebral espástica. As intervenções ocorreram no Centro Pedagógico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) entre os anos de 2020 e 2021, evidenciando a importância do desenvolvimento de TAs personalizadas para oferecer suporte ao processo de ensino-aprendizagem em ambientes domiciliares durante períodos de ensino remoto.

O referencial teórico de Maia *et al.* (2022), fundamentou-se nas legislações e diretrizes brasileiras de educação inclusiva, bem como na literatura sobre TA no contexto educacional. Os dispositivos de TA foram desenvolvidos e entregues em domicílio durante o isolamento social. Por meio de entrevistas por vídeo via NAI/UFMG, crianças e familiares avaliaram aspectos como postura, equilíbrio, facilidade de uso, adequação do tamanho e do ângulo de inclinação das mesas, além de melhorias no desempenho, independência e autonomia. Os resultados indicaram que os recursos atenderam às necessidades, promovendo autonomia na realização de atividades escolares em ambiente domiciliar e reduzindo fatores limitantes da aprendizagem.

Cunha *et al.* (2022) investigaram o processo de ensino-aprendizagem musical em indivíduos com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), utilizando recursos de TA. Baseando-se em estudos de Louro (2018; 2021), Asnis e Elias (2019), Hammel; Hourigan (2020) e Soares (2020), a pesquisa elaborou atividades adaptadas para esse público. Foram identificados dois softwares de TA, *GenVirtual* e *AUMI*, além da plataforma *Chrome Music Lab*, como recursos eficazes no contexto educacional com estudantes com TEA. Os resultados indicaram melhorias na aprendizagem musical, embora ressaltassem a ausência de uma metodologia única, devido à diversidade de características associadas ao transtorno.

Melo e Oliveira (2021) realizaram um estudo do tipo estado da arte sobre o uso da TA na Educação Especial Inclusiva, com base em teses e dissertações defendidas na pós-graduação entre 2015 e 2019. Utilizando a teoria dos grafos e a Classificação Hierárquica Descendente, com auxílio dos softwares *IRAMUTEQ* e *Excel*, foram analisados 42 trabalhos disponíveis no banco de teses e dissertações da Capes. Os resultados indicaram que, embora os alunos se envolvam nas atividades propostas, sua participação ativa no processo de aprendizagem está condicionada à formação adequada dos docentes no uso desses recursos. O estudo oferece um panorama abrangente da produção acadêmica sobre o tema na pós-graduação brasileira.

Santos e Brandão (2020) investigaram o uso da audiodescrição como TA no processo de ensino-aprendizagem de Física para um estudante com deficiência visual no ensino superior. Apesar da introdução de diferentes

recursos de TAs, barreiras comunicacionais persistiam, comprometendo a compreensão dos conteúdos e gerando dependência do estudante em relação aos colegas e à tutora presencial. A pesquisa buscou analisar como a audiodescrição, integrada ao contexto educacional, poderia contribuir para a aprendizagem de conteúdos de Física. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário semiestruturado aplicado ao discente e à tutora, após o acompanhamento sistemático das etapas do processo e da implementação das TAs. Os resultados evidenciaram que a audiodescrição promoveu maior autonomia ao estudante, além de melhorias significativas em seu desempenho acadêmico, ampliando as condições para o exercício pleno de sua cidadania.

Silva, Mendes e Santos (2020) investigaram o papel da TA na educação de estudantes Surdos em uma instituição da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. A pesquisa, de abordagem bibliográfica e empírica, incluiu entrevistas com gestores, docentes, estudantes Surdos e um tradutor/intérprete de Língua de Sinais. Os resultados revelaram divergências na compreensão e na aplicação da TA entre os diferentes setores. A conclusão foi a de que essas discrepâncias evidenciam um descompasso entre as percepções da gestão, as práticas docentes e as experiências vivenciadas por intérpretes e estudantes Surdos em sala de aula.

Ribas e Gomes (2020) destacaram a importância da formação docente para a inclusão efetiva de estudantes com deficiência, evidenciando o papel da TA na promoção da autonomia e do desempenho escolar. Utilizando o software SCALA (Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Pessoas com Autismo), com interface simples e acessível, o estudo de caso demonstrou seu potencial para apoiar o ensino de alunos com diversas necessidades educacionais. Os resultados indicaram que a prática pedagógica inclusiva depende diretamente da capacitação docente e do uso adequado de recursos de TA como o SCALA.

Sá, Silva e Machado (2020) analisaram a TA como área interdisciplinar voltada à promoção da funcionalidade, autonomia, independência e inclusão social de pessoas com deficiência. A pesquisa, de caráter bibliográfico, teve como objetivo evidenciar o papel da TA na aprendizagem de estudantes com deficiência. Por meio da aplicação de um questionário a profissionais da E.E. Walton Batalha Lima (APAE), em Carangola-MG,

observou-se o uso de recursos de TA, embora os resultados apontem a necessidade de maiores investimentos governamentais para ampliar sua efetividade e melhorar a qualidade do ensino na educação especial.

Lima (2020) investigou as contribuições da TA no processo de ensino-aprendizagem de estudantes com deficiência auditiva e surdez, com foco em sua relevância para a construção do conhecimento e promoção da inclusão escolar. A pesquisa analisou o uso da TA como ferramenta mediadora na aprendizagem e inclusão desses alunos. Os dados revelaram que instituições que utilizam recursos de TA favorecem maior independência, qualidade de vida e inclusão social, por meio da ampliação da comunicação, do desenvolvimento de habilidades acadêmicas e da inserção no ambiente de trabalho. As novas tecnologias mostram-se fundamentais na superação de barreiras, promovendo a integração gradual dos estudantes surdos à comunidade escolar.

Viana e Teixeira (2019) argumentam que, para além do acesso à escola, é essencial garantir a aprendizagem significativa de estudantes com deficiência, considerando suas características, potencialidades e ritmos. A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva viabilizou a implementação das Salas de Recursos Multifuncionais e do Atendimento Educacional Especializado (AEE) na Educação Básica, oferecendo materiais didáticos, tecnologias assistivas e profissionais qualificados. Por meio de um estudo bibliográfico do tipo estado da arte, os autores concluem que, embora essas políticas representem avanços, a efetiva inclusão escolar e o uso adequado das salas de AEE ainda constituem desafios significativos no sistema educacional.

Vilela (2019), em estudo financiado pela CAPES, investigou as barreiras à inclusão de pessoas com surdo-cegueira, destacando a desinformação como fator que contribui para sua exclusão dos ambientes educacionais. Com abordagem qualitativa e narrativa, a pesquisa analisou relatos e experiências para identificar práticas pedagógicas e recursos de tecnologia assistiva eficazes na promoção da inclusão escolar. Os resultados evidenciam a importância de uma atuação sensível, individualizada e fundamentada na crença nas potencialidades dos sujeitos surdocegados.

Mota (2019) investigou, por meio de revisão bibliográfica e pesquisa-ação, o uso de TA na promoção da educação inclusiva para alunos com

necessidades especiais, com base em autores como Bersch e Capovilla. O estudo destacou o papel dessas tecnologias na acessibilidade educacional, regulamentação e apoio familiar. Os resultados indicaram que as tecnologias assistivas contribuem para o desenvolvimento da autonomia, participação social e inclusão dos estudantes, ao potencializar suas habilidades tanto no contexto escolar quanto nas atividades cotidianas.

Cândido e Souza (2018) analisaram os impactos do software GRID 2 nos processos de ensino-aprendizagem, comunicação e inclusão escolar de um estudante com autismo no Distrito Federal. Fundamentados em Bersch (2009), Galvão Filho e Damasceno (2006) e Salomão (2013), os autores enfocaram a organização do trabalho pedagógico no Atendimento Educacional Especializado (AEE) voltado a estudantes com necessidades educacionais específicas (NEE). A pesquisa adotou a metodologia da pesquisa-ação, complementada por estudo de caso, com foco em ciclos de reflexão e ação. Os resultados evidenciaram maior articulação entre os profissionais envolvidos, melhora na comunicação do estudante e avanços em sua inclusão escolar. O estudo também destacou a necessidade de formação continuada de professores das salas regulares e de recursos multifuncionais para o uso efetivo de tecnologias assistivas.

Ventura, Vianna e Bedin (2017) investigaram de que maneira a TA tem contribuído para os processos de aprendizagem de crianças com deficiência intelectual, partindo da premissa que elas são ferramentas facilitadoras para a aquisição de conhecimentos. Para tanto, a metodologia adotada consistiu na coleta de dados nas bases de dados *SciELO*, *BRAPCI*, *Web of Science*, *Google Acadêmico* e *Google Books*. Os termos booleanos de busca foram “deficiência intelectual”, “tecnologia assistiva e educação”. Os resultados revelaram um portfólio de estudos relativamente reduzido, mas relevante para uma compreensão abrangente do tema e possíveis avanços futuro no campo da Ciência da Informação.

Ramires *et al.* (2013) definem a TA como um conjunto de recursos e serviços destinados a contribuir para a promoção ou ampliação das habilidades funcionais de pessoas com deficiência (PCDs) ou com mobilidade reduzida. O objetivo do estudo foi catalogar e divulgar os recursos de TA que auxiliam indivíduos com incapacidades ou mobilidade limitada no processo de ensino e aprendizagem. Para alcançar essa

finalidade, os autores realizaram um mapeamento sistemático baseado nas publicações do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Essa análise resultou na revisão de 1.149 estudos primários, dos quais 79 foram selecionados para inclusão neste artigo. Os resultados indicaram que a deficiência auditiva apresenta o maior número de recursos de TA disponíveis, enquanto a deficiência de fala possui o menor número de recursos associados.

Redig e Couto (2012), ao abordarem a temática da educação inclusiva, realizaram uma reflexão aprofundada acerca da leitura e escrita mediadas por tecnologias assistivas (TA) no contexto do processo de ensino-aprendizagem de estudantes PCDs inseridos em classes comuns. Por meio de uma revisão de literatura, os autores analisaram as contribuições teóricas de diversos autores, especialmente daqueles provenientes dos campos da comunicação e da educação, o que possibilitou delinear um panorama histórico sucinto acerca dos diferentes tipos de leitores e dos processos de leitura associados.

A análise do artigo de Redig e Couto (2012) permitiu refletirmos sobre as formas pelas quais o leitor virtual utiliza a imagem técnica ao navegar na rede mundial de computadores, destacando-se o papel facilitador dessas tecnologias no âmbito escolar. Nesse sentido, as instituições de ensino poderiam ampliar a exploração das práticas culturais de seus estudantes por meio do uso de mídias digitais, promovendo a inclusão efetiva dos alunos com deficiência nas classes comuns, sobretudo no que concerne aos processos de leitura e escrita que se desenvolvem no ciberespaço.

Ao término da leitura dos 19 artigos encontrados sobre TA e seus impactos no processo de ensino e aprendizagem, concluímos que no período de 2012 a 2024, tais estudos indicaram: 1. a importância das TAs para a inclusão educacional, permitindo a quebra de barreiras para o pleno desenvolvimento educacional dos estudantes PCDs e 2, necessidade de formação específica de professores para utilizarem de modo eficaz as TAs em sala de aula, assegurando o direito ao aprendizado.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio de um estudo qualitativo e bibliográfico de revisão de literatura, foram analisados 19 artigos publicados em periódicos científicos.

ficos que abordaram a temática, incluindo artigos com relatos de experiências buscando considerar os exemplos práticos de TAs aplicadas no contexto escolar.

Os resultados destacaram que as TAs promovem autonomia e práticas pedagógicas mais inclusivas, embora ainda enfrentem desafios como a formação docente e a falta de recursos. A implementação eficaz enfrenta, portanto, desafios não tão simples para o campo educacional, tais como falta de formação específica para professores, a clássica desarticulação entre teoria e prática e a limitação ou ausência de recursos tecnológicos assistivos nas escolas.

Além disso, consideramos que os resultados trazidos nestes estudos indicaram que as TAs são ferramentas essenciais para a inclusão escolar de estudantes PCDs, no sentido de estes superem barreiras relacionadas à comunicação, mobilidade, aprendizagens, a partir de recursos variados, conforme suas necessidades.

Aplicativos, softwares educativos, dispositivos adaptativos, pranchas, cadeiras, mouses, e outros recursos tecnológicos e assistivos, quando bem-organizados, planejados e inseridos na prática com objetivos claros é que impactam significativamente na autonomia e no desempenho escolar dos alunos, especialmente em contextos desafiadores, como foi o caso do ensino remoto durante a pandemia da COVID-19.

As TAs exigem uma formação docente específica que contemple também, habilidades para a elaboração de um planejamento sob uma perspectiva integrativa dos recursos, acompanhada por equipes multiprofissionais, a depender, da deficiência em questão, considerando as necessidades, singularidades, ritmos e limitações de cada um. Do mesmo modo, sua implementação também depende da existência dos recursos e a complexa articulação teoria e prática, que se constituem em um desafio para a inserção das TAs às práticas pedagógicas.

As TAs beneficiam o ambiente escolar e o trabalho dos seus profissionais, ao mesmo tempo, têm o potencial de melhorar a qualidade de vida das PCDs em todos os aspectos, de estudos, trabalho, lazer, cultura, atividades do dia a dia e, por isso mesmo, impactam positivamente a qualidade de vida destas pessoas. As TAs possuem um caráter multidisciplinar, com a inclusão de diferentes áreas do conhecimento para enriquecer a compreensão e a aplicação delas no contexto educacional.

A implementação das TAs enfrenta muitos desafios, ausência de formação específica para professores, a desarticulação entre teoria e prática, limitação ou ausência de recursos tecnológicos assistivos nas escolas, descaso das políticas públicas, da não oferta de formação continuada especializada e o acesso às TAs tem sido um dos principais entraves para a universalização dessas práticas.

Esperamos que, apesar da limitação da amostra (19) artigos, apresentados nesse estudo, tenha contribuído para fomentarmos reflexões sobre as TAs e seu papel, bem como buscar compreender os avanços em torno delas se materializem nas escolas a fim de transformar o ambiente educacional em inclusivo, de fato, e a qualidade vida dos PCDs.

## REFERÊNCIAS

BERSCH, R.C.R. Tecnologia Assistiva e Educação Inclusiva. **Ensaio Pedagógicos**. Brasília: MEC/SEE III Seminário Nacional de Formação de Gestores e Educadores., 2006, 146p. Disponível em: [ensaios pedagogicos.pdf](#) Acesso em: 24 fev. 2024.

BERSCH, Rita. **Introdução às Tecnologias Assistivas**. Porto Alegre: 2017. Disponível em: <https://is.gd/85iDq3>. Acesso em: 24 fev. 2024.

BRASIL, **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <https://is.gd/IcGS5Q>. Acesso em: 23 fev. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Dispõe sobre normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 2000.

BRASIL. **Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989**. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 out. 1989.

BRASIL. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991**. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jul. 1991.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília, DF: CORDE, 2009. 138 p.

CASTRO, A. S. de A.; SOUZA, L. R. de; SANTOS, M. C. Proposições teóricas para a inclusão da Tecnologia assistiva (TA) no currículo Escolar da educação básica. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 44, p. 145-158, Jan./jun. 2011.

COOK, Albert M.; HUSSEY, Susan M. *Assistive Technologies: Principles and Practices*. St. Louis, Missouri. Mosby Inc 2008 – Third Edition, 2008.

CALHEIROS, David dos Santos; GONÇALVES MENDES, Enicéia; FERREIRA LOURENÇO, Gerusa. Considerações acerca da tecnologia assistiva no cenário educacional brasileiro. **Revista Educação Especial**, v. 31, n. 60, p. 229-244, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://is.gd/NCzeBB>. Acesso em: 16 nov. 2024.

GALVÃO FILHO, T. A. e DAMASCENO, L. Tecnologia Assistiva para autonomia do aluno com necessidades educacionais especiais. **Revista Inclusão**. Brasília: Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação (SEESP/MEC), ano 2, n. 02, 2006, p. 25-32. Disponível em: <https://is.gd/v4jx4v>. Acesso: 20 ago. 2024.

MENDONÇA, Ana Abadia Dos Santos. **As novas tecnologias e o seu papel pedagógico na Educação Inclusiva**. Universidade de Uberaba (Uniube), Uberaba, MG. (2014)

RODRIGUES, Patrícia Rocha; ALVES, Lynn Rosalina Gama. Tecnologia assistiva - uma revisão do tema. **Holos**, Natal, v. 6, p. 170-180, 2013.

SARTORETTO, Mara Lucia. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar**. Recursos pedagógicos acessíveis: a comunicação aumentada e alternativa. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2010.

## FONTES

CÂNDIDO, F.R.; SOUZA, A. M. de. Tecnologias assistivas e inclusão escolar: o uso do software GRID 2 no atendimento educacional especializado a estudante com autismo em uma escola pública do Distrito Federal. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 18, n. 58, p. 839-865, 2018.

CARNEIRO, R. F. de C.; HAIGERT, J. V. N.; GULO, C. A. S. J.; TOLOI, R. C. Tecnologia assistiva: protótipo de aplicativo pedagógico para uma escola de Mato Grosso. **Revista Observatório de la economía Latinoamericana**, Curitiba, v.22, n.6, p. 01-14. 2024

COSTA, A. C.; DA SILVA, B. A.; PEREIRA, C. B. Tecnologia Aplicada no processo de ensino-aprendizagem na educação Inclusiva do educando surdo. **Revista Foco**, Curitiba (PR), v.1n, n.4 e1706 p.01 -19. 2023.

CUNHA, R. V.; ASNIS, V. P.; MENDES, A. do N. A. Acessibilidade no ensino musical de pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo através de recursos de tecnologia assistiva. **Nova Revista Amazônica**, v. 10, n. 2, p. 91-105

DAMATO, T. A. L.; VIANA, M. A. da S. Tecnologia Assistiva: o que pensam as professoras da sala de recursos multifuncionais? **Debates em Educação**, v. 11, n. 24, p. 349–360, 2019.

FERREIRA, R. I.; OLIVEIRA, B. C. R. de. Formação docente de professores e as tecnologias assistivas para o desenvolvimento integral do aluno com deficiência. **Revista Profissão Docente**, Uberaba-MG, v.22, n.47, p.01-12, 2022.

LIMA, E. M. dos S. Tecnologia assistiva no âmbito educacional para o aluno surdo. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, p. 1-9. 2020.

MAIA, N. L. M.; SILVA, P. V. R.; GOULART, P. S.; REAL, J. R. R.; VAN PETTEN, A. M. V. N.; BORTOLUS, M.V. Tecnologia assistiva, educação especial e a pandemia da Covid-19: A necessidade da continuidade do suporte em tempos de isolamento social. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 13, n. 2, p. 257-265, 2022.

MELO, S. P.; OLIVEIRA, L.C. Tecnologia Assistiva e Educação Especial Inclusiva: o Estado da Arte nas Pós-Graduações do Brasil. **Revista Educação Especial**, v. 34, p. 1-25, 2021.

MOTA, M. K. de F. As contribuições das tecnologias assistivas para a promoção da inclusão escolar. **Tear Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 8; n. 2, 2019.

RAMIRES, L. O.; SOUZA, E. P.R.; SOUZA, J. N. de; FREIRE, M. R.; JANURIO, M.; GOMES, R.S.F.; LIMA, T.A.B.de. Como a Tecnologia Assistiva tem auxiliado o Processo de Ensino/Aprendizagem? Mapeamento Sistemático a partir dos Trabalhos Publicados no SBIE. **XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Campinas: SBC, v. 1. p.447-456, 2013.

REDIG, A. G.; COUTO, D. R. A Tecnologia Assistiva nos processos de leitura e escrita na Educação Inclusiva. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 45-58, jul./dez. 2012.

RIBAS, S. G.; GOMES, G. R. R. Capacitação de professores para utilização de tecnologia assistiva através do software SCALA: um estudo de caso. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, e105922078, 2020.

SÁ, A. L. de; SILVA, E. F. da S.; MACHADO, M. C. Aplicabilidade da Tecnologia Assistiva na Educação Inclusiva. **Revista Projectus**, v. 3, n. 4, p.171-184, 2020.

SANTOS, P. V. dos; BRANDÃO, G. C. A. de A. Tecnologias Assistivas no Ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: um estudo de caso baseado na audiodescrição. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20046, 2020.

SILVA, Q. P. da; Núbia Flávia Oliveira MENDES, N.F.O.;SANTOS, S. K. da S. L. Tecnologia Assistiva no processo de ensino-aprendizagem de Surdos. **Revista Principia**, João Pessoa, n. 50, p. 23-33, jul. 2020. ISSN 2447-9187.

VENTURA, L.; Barbosa VIANNA, W. B.; BEDIN, J. A tecnologia assistiva como apoiadora no processo de ensino-aprendizagem de crianças com deficiência intelectual: contribuições da literatura. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, [S. l.], v. 12, n. 2, 2017.

VIANA M.L.; TEIXEIRA, M. do R. F. **Sala De Atendimento Educacional Especializada (AEE): O Uso Da Tecnologia Assistiva No Processo de Inclusão dos alunos nas Atividades De Ensino-Aprendizagem**. **Brazilian Journal of Education, Technology and Society**, v.12, n.1, jan.-mar., p.72-79, 2019.

VILELA, E. G. A inclusão de surdocegos com o uso da tecnologia assistiva. **Cadernos de Educação**, ISSN: 1679-8104, v. 17, 2019.

# A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA: APLICAÇÕES, ASPECTOS JURÍDICOS E RESPONSABILIDADE CIVIL

Adriely Aline Moreira Silva<sup>1</sup>

Lucas de Vasconcelos Alves<sup>2</sup>

Ana Paula Andrade Borges<sup>3</sup>

Luana Raphael da Silva<sup>4</sup>

Larissa Braz Pontes<sup>5</sup>

Clemente Maia da Silva Fernandes<sup>6</sup>

Mônica da Costa Serra<sup>7</sup>

## INTRODUÇÃO

A origem da Inteligência Artificial (IA) remonta a 1943, quando Warren McCulloch e Walter Pitts criaram o primeiro modelo computacional para redes neurais. O nome inteligência artificial ainda não era usado, mas a criação é reconhecida como sua base de funcionamento (QUAL [...], 2024). Embora o vocábulo “inteligência artificial” tenha sido cunhado apenas alguns anos depois, a busca por máquinas capazes de simular a inteligência humana é bem mais antiga. Os primeiros modelos de redes neurais, criados na década de 1940, já sinalizavam para o desenvolvimento da IA como a conhecemos hoje.

O trabalho de McCulloch e Pitts é amplamente reconhecido como o marco inicial da utilização de redes neurais artificiais para simular processos cognitivos humanos. Contudo, a comunidade científica já vislumbrava a possibilidade de desenvolver sistemas artificiais com capacidade de aprendizado e raciocínio desde muito antes.

<sup>1</sup>Doutoranda em Biociências e Ciências Forense (UNESP). CV: <http://lattes.cnpq.br/9849334936067061>

<sup>2</sup>Mestrando em Biociências e Ciências Forenses (UNESP). CV: <http://lattes.cnpq.br/8886176122591622>

<sup>3</sup>Mestranda em Biociências e Ciências Forenses (UNESP). CV: <http://lattes.cnpq.br/3650474286136003>

<sup>4</sup>Doutoranda em Endodontia (UNESP). CV: <https://lattes.cnpq.br/2025359825444081>

<sup>5</sup>Doutoranda em Endodontia (UNESP). CV: <https://lattes.cnpq.br/1316606903035931>

<sup>6</sup>Pós-doutorado em Direito Internacional da Saúde (USP), em Antropologia Forense (Univ Coimbra - Portugal) e em Ciências Forenses (UNESP). CV: <https://lattes.cnpq.br/6943586132589517>

<sup>7</sup>Pós-doutorado em Bioética (Univ Complutense de Madri – Espanha) em Direito Internacional da Saúde (USP) e em Antropologia Forense (Univ Coimbra - Portugal). Professora (UNESP). CV: <https://is.gd/LjaPp2>

## UM BREVE HISTÓRICO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

É o que indicam os documentos de trabalhos de 1747, do médico francês Julien Offray de la Mettrie, de quem o material mais famoso é o ensaio “O homem-máquina” (TURETA *et al.*, 2011). Os chamados “autômatos” eram mecanismos complexos, projetados para executar tarefas específicas e imitar, de forma rudimentar, ações e comportamentos humanos.

No final de 1956, matemáticos e lógicos reuniram-se em uma pequena conferência no Dartmouth College em New Hampshire, nos Estados Unidos, para discutir os fatores envolvidos na construção de computadores habilitados a simular aspectos do pensamento (CAMPOS, 2018). A partir desta conferência, a Inteligência Artificial passou a ser reconhecida como um campo científico.

Mesmo nesse cenário de otimismo e vontade de desenvolver tecnologias capazes de replicar as habilidades humanas, fato é que ainda não existiam recursos capazes de processar a enorme quantidade de dados necessários para executar um projeto como esse (QUAL [...], 2024). Foi somente a partir da década de 1990, com os avanços tecnológicos, que a IA experimentou um crescimento exponencial, culminando nos recentes avanços transformadores.

O termo Inteligência Artificial (IA) foi inicialmente definido como “a ciência e a engenharia de criar máquinas inteligentes”, ou seja, máquinas que podem resolver problemas que normalmente requerem inteligência humana para fazê-lo (ROKHSHAD *et al.*, 2023). A IA permite que máquinas simulem habilidades humanas, como raciocinar, aprender, planejar e até mesmo criar. Isso permite que sistemas artificiais interajam com o ambiente e tomem decisões com a finalidade de alcançar objetivos específicos.

Em 1936, nos primórdios da história da Inteligência Artificial, o matemático Britânico Alan Turing criou um dispositivo chamado “Máquina de Turing”. Esta máquina foi considerada a fundação daquilo que conhecemos hoje como IA (ENTENDA [...], 2019). Guiado por algoritmos, este dispositivo imitava processos cognitivos, desde que fossem divididos em etapas elementares.

Desde a criação da Máquina de Turing, especialistas em neurociência, engenharia, matemática e computação, começaram a discutir a

criação de um cérebro artificial. (ENTENDA [...], 2019). Sendo esta criação advinda da Conferência de Dartmouth, em 1956, onde John McCarthy assinalou o termo “inteligência artificial”.

Trinta anos após a criação da máquina de Turing, o cientista Joseph Weizenbaum, de origem alemã-americana, criou um programa de computador que se comunicava com humanos (ENTENDA [...], 2019). A tecnologia dos *chatbots*, que hoje está presente em diversos sites de forma automatizada, teve início em 1966, quando os primeiros programas de conversação foram criados.

Mais tarde, em 1972, o sistema de Inteligência Artificial foi introduzido na área médica (ENTENDA [...], 2019). Desenvolvido por Ted Shortliffe, da Universidade de Stanford, este sistema tinha como objetivo auxiliar nos diagnósticos e tratamento de doenças.

Nas décadas de 1980 e 1990 o Japão iniciou um investimento em massa no país para modernizar as suas indústrias. Tal como a criação do “NETtalk” em 1986, um computador que ganhou voz pela primeira vez (ENTENDA [...], 2019). Ademais, a segunda metade dos anos 1990 marcou o início da jornada do Google, com o desenvolvimento de seu primeiro protótipo de busca.

No começo do século XXI, a IA começou a aproximar-se do cotidiano das pessoas (ENTENDA [...], 2019). Sobretudo a última década que testemunhou um avanço exponencial da Inteligência Artificial em diversos setores. A partir de 2010, com a popularização de smartphones e tablets, a IA se tornou ainda mais presente no dia a dia. Exemplos disso são o surgimento de assistentes virtuais como a Siri, em 2011, e a crescente aplicação da IA na indústria automotiva, com o desenvolvimento de carros autônomos.

A Inteligência Artificial está evoluindo rapidamente e, sem dúvida, está atingindo sua era de ouro, um boom de tecnologia recém-desenvolvida que está levando a rápidas mudanças na vida humana (ZHOU e SHEN, 2018). O avanço da IA abre portas para um futuro repleto de inovações e benefícios para a sociedade, incluindo a área da saúde, e especialmente a Odontologia.

## PRINCÍPIOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Particularmente para Inteligência Artificial, a consideração da rede de múltiplas partes interessadas, incluindo pacientes, clínicos, desenvolvedores

e sociedade, bem como os requisitos, necessidades e restrições específicas da especialidade médica alvo podem ser relevantes (ROKHSHAD *et al.*, 2023). Entretanto, as diretrizes médicas não se aplicam integralmente à Odontologia, demandando um delineamento específico para a IA odontológica. Uma estrutura e checklist detalhadas podem facilitar a adoção e otimização ética da IA nesse campo, além de promover a disseminação de boas práticas entre os profissionais da área.

A implementação da Inteligência Artificial na Odontologia exige uma abordagem ética que leve em consideração onze pilares fundamentais: transparência, diversidade, bem-estar, autonomia, privacidade, responsabilidade, equidade, prudência, sustentabilidade, solidariedade e governança.

A transparência é crucial para comunicar efetivamente o resultado de um modelo de IA e requer documentação completa em diferentes níveis (ROKHSHAD *et al.*, 2023). A decisão de utilizar tecnologias de aprendizado de máquina em um estudo exige um processo de tomada de decisão compartilhado, envolvendo profissionais e pacientes. Para tanto, é fundamental que haja clareza em relação ao conjunto de dados utilizado, incluindo critérios de seleção, rotulagem e divisão em conjuntos de treinamento e teste. Adicionalmente, os algoritmos empregados e as métricas de avaliação devem ser devidamente documentados.

As aplicações de IA devem refletir a diversidade de origens sociais, étnicas ou raciais, gêneros e orientações sexuais (ROKHSHAD *et al.*, 2023). A falta de diversidade em conjuntos de dados pode levar a modelos de Inteligência Artificial tendenciosos e injustos, perpetuando desigualdades existentes. Ao garantir que os dados de treinamento e teste refletem a diversidade da sociedade, é possível promover a criação de sistemas de IA mais justos, equitativos e confiáveis.

A Inteligência Artificial deve melhorar o bem-estar dos indivíduos, ou seja, ser benéfica para sua saúde e estado geral (ROKHSHAD *et al.*, 2023). Complementarmente o bem-estar organizacional é um pilar fundamental e merece destaque.

A IA pode facilitar o engano, a manipulação ou a coerção e, portanto, violar a autonomia humana. A Inteligência Artificial ética deve ter como objetivo beneficiar a sociedade e ser centrada no ser humano (ROKHSHAD *et al.*, 2023). É imprescindível estabelecer um arcabouço

jurídico que garanta a autonomia dos envolvidos. A tomada de decisões, mesmo com o auxílio da IA, deve sempre ser fruto do consenso entre o clínico, o paciente e o técnico em prótese dentária.

Como a Inteligência Artificial é uma tecnologia orientada por dados, as preocupações com a privacidade são relevantes, especialmente para dados odontológicos, pois estes mostram alto potencial para identificar indivíduos, e a desidentificação é desafiadora (ROKHSHAD *et al.*, 2023). Para mitigar as preocupações com privacidade a aprendizagem federada e os dados generativos oferecem um caminho para aproveitar os benefícios da Inteligência Artificial sem comprometer a privacidade.

O uso de IA em decisões médicas levanta questões sobre responsabilização e responsabilidade. As ferramentas de IA atuais apenas dão suporte aos cirurgiões-dentistas, que permanecem responsáveis por seu papel final no processo de tomada de decisão (ROKHSHAD *et al.*, 2023). Em cenários onde decisões algorítmicas impactam diretamente indivíduos, a questão da responsabilidade permanece indefinida, tanto no que diz respeito à atribuição quanto à responsabilização.

A equidade corresponde à prática ética da justiça em consonância com as necessidades de cada indivíduo. Existem três aspectos principais da equidade: justiça algorítmica para evitar preconceitos, disponibilizar a tecnologia de Inteligência Artificial a todos os grupos e usá-la para melhorar a equidade na saúde. Nenhuma tecnologia deve perpetuar ou agravar as formas existentes de preconceito e discriminação (ROKHSHAD *et al.*, 2023). A natureza comercial das ferramentas de IA odontológica, fornecidas pela indústria, acarreta custos que podem aumentar as disparidades existentes, limitando o acesso a tecnologias potencialmente benéficas para todos.

O Princípio da Prudência estabelece que “quando o uso indevido de sistemas de IA põe em risco a saúde ou a segurança pública e tem uma elevada probabilidade de ocorrência, é prudente restringir o acesso aberto e a divulgação pública” (ROKHSHAD *et al.*, 2023). A adaptabilidade da IA exige prudência em sua abordagem.

A associação entre IA e desenvolvimento sustentável é um aspecto que recebeu pouca ou nenhuma atenção na pesquisa odontológica (ROKHSHAD *et al.*, 2023) A questão central é se a Inteligência Artificial

pode ser uma aliada na construção de uma Odontologia mais sustentável, reduzindo o impacto ambiental do setor, mas ao mesmo tempo exige um consumo significativo de energia e recursos em sua criação e manutenção.

Solidariedade descreve um sentimento de unidade e apoio mútuo entre indivíduos, e abordar a solidariedade é parcialmente refletido por nossa discussão sobre equidade (ROKHSHAD *et al.*, 2023). A fim de promover este princípio, é fundamental realizar uma análise completa dos potenciais impactos de uma aplicação de IA, incluindo seus benefícios e riscos, e comunicar os resultados de forma clara e objetiva aos tomadores de decisão responsáveis.

Para garantir a proteção do paciente e regular o uso de IA na pesquisa odontológica e na prática clínica, leis e regulamentos relacionados à privacidade de dados, consentimento livre e esclarecido, controle de qualidade e conformidade devem ser aplicados (ROKHSHAD *et al.*, 2023). Aprimorar leis e regulamentações que acompanhem a evolução da Inteligência Artificial é fundamental para garantir que seu uso seja ético e responsável. A possibilidade desta tecnologia assumir um papel normativo no futuro acentua a necessidade de um debate contínuo sobre os princípios éticos que devem guiar seu desenvolvimento e aplicação.

A colaboração entre pesquisadores, clínicos, pacientes, fabricantes e outras partes interessadas é essencial para garantir que a IA odontológica seja desenvolvida e utilizada de forma ética, considerando os princípios estabelecidos.

## O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA

A maioria das aplicações de IA na área da saúde emprega aprendizado de máquina, em que as máquinas aprendem tarefas humanas sem serem explicitamente programadas (ROKHSHAD *et al.*, 2023). O aprendizado profundo é um subcampo comum do aprendizado de máquina, utiliza redes neurais artificiais complexas para processar dados como imagens e fala.

Na Odontologia, a Inteligência Artificial está se tornando um componente crucial devido a sua contribuição para aprimorar as ferramentas de diagnóstico e oferecer um atendimento ao paciente de alta qualidade,

além de possibilitar excelentes resultados clínicos (SHAN *et al.*, 2021; ACHARARIT *et al.*, 2023). Os cirurgiões-dentistas, com seu treinamento especializado, são habilitados para analisar e recomendar o tratamento mais adequado com base em sua experiência (CHEN *et al.*, 2020; REDDY *et al.*, 2019). No entanto, em algumas situações, podem carecer de informações e conhecimentos suficientes para prever a melhor prática clínica, o que pode levar a decisões inadequadas e impactos negativos no bem-estar dos pacientes (NIJMAN *et al.*, 2022; LAHOUD *et al.*, 2022). A utilização de sistemas de IA pode melhorar significativamente a tomada de decisões clínicas pelos cirurgiões-dentistas, permitindo-lhes contar com ferramentas computacionais e softwares avançados para fundamentar suas decisões (FATIMA *et al.*, 2022; KHANAGAR *et al.*, 2021; TANDON *et al.*, 2020). Diversos estudos visam explorar e revisar o papel da IA na Odontologia, destacando seu potencial para transformar a prática clínica (SCWENDICKE *et al.*, 2020; BINDUSHREE *et al.*, 2020).

Na área de Odontologia, diversas aplicações de Inteligência Artificial estão sendo pesquisadas, desenvolvidas, implementadas e utilizadas clinicamente (HWANG *et al.*, 2019; MÖRCH *et al.*, 2021). Em particular, a análise de imagens odontológicas com o uso de IA tem mostrado ser extremamente útil, alcançando precisões diagnósticas comparáveis ou até superiores às dos especialistas na identificação ou classificação de lesões na mucosa oral (KRISHNA *et al.*, 2020), radiologia oral e maxilofacial (SCWENDICKE *et al.*, 2019), tipos de implantes dentários (REVILLA-LEON *et al.*, 2023), cáries e marcos cefalométricos, entre outros.

No entanto, o desenvolvimento de conjuntos de dados públicos é fundamental para criar algoritmos que possam auxiliar na prática clínica (HWANG *et al.*, 2019). Para isso, os pesquisadores devem disponibilizar os dados utilizados em seus estudos, garantindo a remoção adequada das informações pessoais (BERMAN *et al.*, 2002; COOPER e COLMAN, 2005). Além disso, é fundamental o apoio legal e institucional de cada país. No campo da Odontologia, é igualmente necessário estabelecer um repositório comum e gratuito que possa reunir, catalogar e arquivar de forma confiável os dados disponíveis publicamente (HWANG *et al.*, 2019).

A Inteligência Artificial possui um grande potencial de modificar a Odontologia, oferecendo diagnósticos e tratamentos mais precisos e perso-

nalizados e uma experiência melhorada para pacientes e profissionais. No entanto, a aplicação da IA nesse campo enfrenta diversos desafios e limitações, como: privacidade e segurança dos dados, confiabilidade e precisão e aceitação por profissionais e pacientes (SCHEWENDICKE, *et al.* 2020).

A profissão odontológica valoriza a filantropia, o profissionalismo, a ética e a moralidade, embora haja distinções entre eles (ROKHSHAD *et al.*, 2023). A aplicação deste modelo ético que moldou o profissionalismo odontológico deve estar alinhada aos princípios bioéticos fundamentais. Todavia, a rápida evolução tecnológica e sua integração à prática clínica introduzem novas complexidades éticas que demandam uma atenção e reflexão contínua.

## APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM ODONTOLOGIA

Considerando o impacto da Inteligência Artificial nos diagnósticos e no planejamento do tratamento dos pacientes, apresentamos a seguir a aplicação da IA em algumas áreas da Odontologia.

### RADIOLOGIA

A Radiologia tem se destacado como a principal porta de entrada para a Inteligência Artificial na Medicina, principalmente porque as imagens de diagnóstico digitalizadas oferecem uma interface direta para a análise computacional (FAZAL *et al.*, 2018). Com o avanço dos algoritmos de aprendizado de máquina, essas imagens têm sido fundamentais para o desenvolvimento de sistemas de IA que visam melhorar a previsão de riscos de doenças, como fraturas ósseas osteoporóticas (FERIZI *et al.*, 2019), a detecção de patologias (SCHUHBAECK *et al.*, 2015) e o diagnóstico de condições médicas (ESTEVA *et al.*, 2017).

A aplicação de modelos de IA tem mostrado promissora em diversas áreas clínicas. Esses modelos são usados para automatizar a localização de estruturas anatômicas e alterações patológicas, classificar cistos e tumores maxilofaciais, e diagnosticar cáries e lesões periodontais (HUNG *et al.*, 2020). A maioria dos algoritmos de aprendizado de máquina desenvolvidos até agora para os exames de imagem odontológico e maxilofacial se baseia em imagens bidimensionais (2D), como radiografias periapicais, panorâmi-

cas e cefalométricas (HUNG *et al.*, 2020). Embora essas imagens 2D sejam úteis, elas possuem limitações significativas, como ampliação e distorção da imagem, sobreposição de estruturas anatômicas e falta de informações tridimensionais cruciais para uma avaliação precisa (LEITE *et al.*, 2020).

Para superar essas limitações, a tomografia computadorizada de feixe cônicoo (TCFC) e as varreduras intraorais e faciais têm se tornado cada vez mais comuns. As imagens de TCFC oferecem uma visualização tridimensional precisa das estruturas ósseas e alterações patológicas, o que permite um diagnóstico mais detalhado e uma avaliação mais precisa. Por outro lado, os sistemas de varredura intraoral e facial são eficazes na captura de imagens de tecidos moles em 3D, sendo úteis para o planejamento digital de tratamentos.

O uso dessas técnicas de imagem 3D representa uma grande vantagem para o desenvolvimento de modelos de IA, pois proporcionam uma visão mais completa e detalhada das estruturas e alterações, superando as limitações dos algoritmos baseados em imagens 2D. Portanto, o objetivo da associação entre os radiologistas e a IA é melhorar a eficiência operacional e a precisão diagnóstica, promovendo uma maior precisão no diagnóstico final de diversas condições patológicas (LITIENS *et al.*, 2017; HOSNY *et al.*, 2018).

## PATOLOGIA

A morfologia microscópica é o método padrão para diagnóstico patológico (CHANG *et al.*, 2019). Os espécimes patológicos passam por vários processos, incluindo desde a fixação em formalina até sua coloração (KRISHNA *et al.*, 2020). Geralmente, um patologista humano faz o diagnóstico observando o espécime corado com um microscópio. No entanto, a principal limitação desse método é a variação entre os diagnósticos dos diferentes patologistas. Para melhorar a consistência e a precisão dos diagnósticos, é essencial introduzir da AI na patologia (KRISHNA *et al.*, 2020). Recentemente, muitas tentativas têm sido feitas para digitalizar toda a lâmina histopatológica, criando imagens digitais (KOMURA *et al.*, 2018).

Nos EUA, foram realizadas cerca de um milhão de biópsias para câncer de próstata, das quais apenas 20% foram positivas para câncer. Isso significa que os patologistas gastam muito tempo examinando tecidos benignos, que geralmente são facilmente diferenciáveis do câncer

(EPSTEIN *et al.*, 2006). Esse cenário destaca a necessidade de sistemas de diagnóstico complementado por uma tecnologia computacional, que permitam aos patologistas focarem mais nos casos difíceis de diagnosticar, em vez de classificar os tecidos benignos (GURCAN *et al.*, 2009).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o câncer oral é o mais mencionado, afetando 4,5 milhões de pessoas e aproximadamente 85% são responsáveis pelo óbito e seu diagnóstico precoce reduz essa taxa em 70% (ERICKSON *et al.*, 2018). O diagnóstico e a classificação da displasia epitelial oral dependem da combinação de alterações como: perda de polaridade devido à proliferação de células imaturas, variações no tamanho e formato dos núcleos, aumento da proporção nuclear-citoplasmática, distribuição irregular da cromatina nuclear e aumento das figuras mitóticas (WENING *et al.*, 2002). Para os patologistas, esse processo é demorado, subjetivo e inconsistente devido às variações entre diferentes observadores (ISMAIL *et al.*, 1989). Portanto, é necessário um sistema de classificação de imagens assistido por computador que permita uma análise quantitativa das características histológicas para um diagnóstico mais rápido, consistente e preciso do câncer (LU *et al.*, 2016). Parte superior do formulário

As variações na arquitetura das camadas epiteliais e a presença de pérolas de queratina, visíveis em imagens microscópicas, são características importantes para o diagnóstico do câncer oral. Um sistema computacional que identifique essas características pode ser de grande ajuda para os clínicos na análise de imagens histológicas durante o diagnóstico (DAS *et al.*, 2015) propuseram uma abordagem de dois estágios para a computação de imagens histológicas orais. No primeiro estágio, uma rede neural convolucional profunda (CNN) com 12 camadas ( $7 \times 7 \times 3$  patches de canal) é utilizada para segmentar as camadas epiteliais. No segundo estágio, pérolas de queratina são detectadas a partir das regiões de queratina segmentadas, utilizando florestas aleatórias treinadas com características baseadas em textura (filtro Gabor). A precisão da detecção de pérolas de queratina alcançou 96,88% com o classificador de floresta aleatória baseado em textura (DAS *et al.*, 2018).

Portanto, o sistema computacional deve ser ajustado e validado pelos patologistas para integrar conhecimentos humanos, casos clínicos e experiências compartilhadas, a fim de aprimorar o diagnóstico e o atendimento de pacientes com câncer bucal.

## IMPLANTODONTIA

A grande diversidade de tipos de implantes dentários representa um desafio significativo para os profissionais de Odontologia (JOKSTAD *et al.*, 2003, SAHIWAL *et al.*, 2002). Diversos modelos de IA têm sido desenvolvidos para a identificação de tipos de implantes a partir de radiografias periapicais e panorâmicas (MORAIS *et al.*, 2025; MICHELINA-KIS *et al.*, 2006). Além disso, a IA tem sido aplicada para criar modelos preditivos que avaliam a probabilidade de sucesso da osteointegração ou o prognóstico do implante, levando em conta fatores de risco do paciente e critérios clínicos. A IA também é utilizada para otimizar o design de implantes dentários, integrando cálculos de análise de elementos finitos (FEA) com modelos de IA (HUNG *et al.*, 2020).

## PERIODONTIA

Alcançar a estética gengival ideal é um desafio frequente para cirurgiões-dentistas e técnicos de prótese dentária (WU *et al.*, 2012). O contorno cervical das restaurações dentárias deve ter uma curvatura anatômica apropriada para garantir a saúde periodontal e a harmonia estética com os dentes adjacentes (BICHACHO, 1998). Tradicionalmente, o método de restauração é realizado com cera de escultura (KIM *et al.*, 2009) ou moldes (KINSEL e CAPOFERRI, 2008), métodos que podem ser demorados, especialmente quando muitos dentes estão ausentes. A variação na morfologia gengival entre diferentes pacientes e posições dentárias torna o ajuste do contorno difícil, mesmo com a tecnologia CAD/CAM (WU *et al.*, 2012).

Procedimentos usando modelos estatísticos de forma (SSM) e modelos ativos de forma (ASM) (COOTES *et al.*, 1995) têm se tornado cada vez mais comuns no design de próteses médicas (KOZIC *et al.*, 2010; OTOMARU *et al.*, 2009). Esses algoritmos visam melhorar a segmentação de dados utilizando conhecimento prévio, obtendo contornos mais precisos do que os métodos tradicionais baseados em imagens de baixo nível (WU *et al.*, 2012; HUTTON *et al.*, 1999; MODGIL *et al.*, 2002) extraíram formas dos contornos dentários a partir de anotações manuais em fotografias oclusais de moldes dentários, incorporando a aparência de nível de cinza para criar um ASM. Esse modelo estatístico pode localizar automaticamente os limites

dos dentes, incluindo os ausentes, a partir de fotografias oclusais e ajustar o design da prótese parcial removível (WU *et al.*, 2012). No entanto, devido à uniformidade de cor dos moldes e à presença de cristas e dobras, o modelo pode não corresponder exatamente aos dentes desejados (MODGIL *et al.*, 2002). Além disso, como o contorno gengival é irregular de vestibular ou lingual para proximal, os limites obtidos da vista oclusal podem não refletir com precisão a morfologia gengival tridimensional (WU *et al.*, 2012). Para resolver problemas anteriores, Wu et al. (2012) demonstram uma nova abordagem para modelar o contorno gengival de dentes individuais a partir de modelos dentários 3D. Essa abordagem combina características de malha, teoria dos grafos e tecnologia de curvas *spline*.

## CONFIABILIDADE E PRECISÃO

Os algoritmos de IA são extremamente complexos, sendo assim, gerando certa dificuldade em entender e interpretar. A falta de transparência acaba por levantar suspeitas sobre a confiabilidade dos resultados. A exatidão dos modelos de IA está ligada diretamente à qualidade dos dados usados para treiná-la. Dessa forma, todos dados que estiverem incompletos, inconsistentes ou tendenciosos, podem gerar resultados imprecisos (AL-UBAYDI *et al.*, 2023).

Em casos complexos ou de difícil manuseio, a IA pode acabar tendo dificuldade em lidar ou resolver casos clínicos complexos ou raros, que precisam de uma resolução/julgamento clínico mais abrangente (AL-UBAYDI *et al.*, 2023).

## ACEITAÇÃO POR PROFISSIONAIS E PACIENTES

Os profissionais da área da saúde geralmente são resistentes à adoção de novas tecnologias, principalmente aquelas que podem vir a afetar suas rotinas e decisões clínicas. Há relatos que pacientes possuem dúvidas acerca da confiabilidade da IA preferindo, assim, a experiência e o conhecimento de um profissional humano (SHAN, *et al.*, 2020).

Em relação ao custo, para que seja realizada a implementação de sistemas de IA, no uso da Odontologia, pode ser bastante cara, o que de certa forma limita o acesso a essa tecnologia para diversos profissionais e clínicas (MÖRCH *et al.*, 2021).

## OUTROS DESAFIOS

A integração da IA com sistemas já existentes, acaba por ser de difícil interação, principalmente com sistemas de gestão e equipamentos que já fazem parte das clínicas odontológicas, por existir um conflito de técnica e de logística (MACHADO *et al.*, 2021).

## CASOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA

Vemos que a IA tem várias aplicabilidades na área odontológica, podendo auxiliar no diagnóstico de cáries, por meio de radiografias com uma maior precisão e rapidez. Além disso, a IA tem utilidade para a criação de planos de tratamentos personalizados, ou seja, levando em conta todas as características individuais de cada paciente (CARRILLO-PEREZ *et al.*, 2021).

Dessa forma, a IA pode auxiliar na análise de imagens radiológicas e tomografias computadorizadas, para que sejam identificadas anomalias, auxiliando no diagnóstico de doenças. Por fim, além de todos os pontos já citados, a IA pode mostrar informações em tempo real durante procedimentos de vários níveis de dificuldade, como por exemplo cirurgias, auxiliando o cirurgião-dentista a tomar decisões mais precisas (CARRILLO-PEREZ *et al.*, 2021).

## ASPECTOS JURÍDICOS E RESPONSABILIDADE JURÍDICA DO EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA

O seu emprego tem demonstrado resultados satisfatórios, trazendo um trabalho mais célere e humanizado, com mais tempo de contato entre os pacientes e cirurgiões-dentistas (SCHWENDICKE *et al.*, 2020). Ocorre que o uso desta tecnologia deve considerar as implicações éticas e legais, como é o caso da responsabilidade dos profissionais acerca dos impactos, benéficos ou não, na segurança dos pacientes, e em casos de erros (KATZNELSON *et al.*, 2021; SABLONE *et al.*, 2024).

Ademais, a aplicação da IA na Odontologia deve ser vista também sob a ótica dos direitos autorais, propriedade intelectual, proteção de dados

e privacidade dos pacientes, bem como regulamentação, razão pela qual o presente estudo tem como objetivo a análise dos aspectos jurídicos que envolvem tais questões, bem como a análise sobre a atualização da legislação.

A integração da IA na Odontologia introduz questões complexas de responsabilidade civil que precisam ser cuidadosamente avaliadas. Com o uso crescente de tecnologias de IA em diagnóstico e tratamento, surgem dúvidas sobre a responsabilidade em casos de erros ou resultados adversos. Nesse contexto, a responsabilidade pode recair sobre diversas partes envolvidas: o cirurgião-dentista que utiliza a IA, o desenvolvedor do software ou a empresa que comercializa a ferramenta.

O artigo 927 do Código Civil brasileiro (BRASIL, 2002) estabelece que qualquer pessoa que causar dano a outrem deve repará-lo. A responsabilidade civil pode ser objetiva ou subjetiva. A responsabilidade objetiva implica na obrigação de reparar o dano independentemente de culpa, enquanto a responsabilidade subjetiva exige a comprovação de culpa para que haja a responsabilização. No caso de um cirurgião-dentista atuando como pessoa jurídica, a responsabilidade é objetiva, conforme a Lei nº 8.078/1990 (BRASIL, 1990). Já na atuação como pessoa física, a responsabilidade é subjetiva, dependente de demonstração de culpa.

Dado que a IA na Odontologia pode envolver uma cadeia de fornecedores, a responsabilidade também deve ser analisada sob a perspectiva dessa cadeia. As normas brasileiras preveem que, em uma cadeia de fornecedores, a responsabilidade é solidária e objetiva, o que implica que todos os envolvidos podem ser responsabilizados de forma objetiva por danos causados (BRASIL, 1990).

No entanto, a responsabilidade não se limita apenas à questão legal. É essencial que os cirurgiões-dentistas compreendam o papel da IA em seus procedimentos, e como a confiança nas recomendações da IA pode influenciar a responsabilidade. A clareza sobre as funções dos fabricantes, das instituições de saúde e dos profissionais é crucial para estabelecer responsabilidades. Além disso, o consentimento livre e esclarecido é um aspecto crítico. Cirurgiões-dentistas devem assegurar que os pacientes compreendam o papel da IA no tratamento, explicando os benefícios e riscos envolvidos. Essa transparência é vital para mitigar preocupações e aumentar a confiança do paciente (ELENDU *et al.*, 2023).

À medida que a prática odontológica evolui com a tecnologia, é imperativo que os cirurgiões-dentistas permaneçam atualizados sobre as implicações legais e éticas do uso da IA. A educação contínua e o treinamento são fundamentais para que os profissionais estejam preparados para lidar com as complexidades da responsabilidade civil em um ambiente de saúde cada vez mais tecnológico. Desta forma, tanto o sucesso quanto o insucesso de um procedimento envolvendo IA terão implicações diretas na responsabilidade do cirurgião-dentista, desenvolvedor e fornecedor da tecnologia.

## **DIREITOS AUTORAIS, TRANSPARÊNCIA E CONSENTIMENTO**

Os direitos autorais e a propriedade intelectual são questões importantes quando se discute a aplicação desta tecnologia na área da saúde, incluindo a Odontologia, visto que são cruciais para proteção da criação e do seu autor (KAMBUR *et al.*, 2024). O uso da IA gera questões que demandam atenção, como é o caso da criação de conteúdo, diagnósticos e até planos de tratamento.

Nesses casos, de quem seria o produto final obtido por um resultado por meio da IA? No caso da Odontologia, esta área depende fortemente de informações visualizadas, como é o caso de imagens radiográficas, modelos 3D, além de simulações de tratamentos. Quando esses recursos são criados a partir da utilização da IA, os direitos sobre as criações devem ser previamente estabelecidos para que se evite disputas legais, com o devido registro (Lei n.º 9.610/1998).

Outrossim, quanto aos dados obtidos e gerados a partir dos pacientes, é necessário que exista a transparência e o consentimento dos mesmos para que a IA seja alimentada, requerendo, desta forma, uma documentação ampla e bem detalhada com informações completas sobre os conjuntos de dados que serão utilizados e critérios estabelecidos previamente de inclusão e exclusão dentro da IA. Utilizando-se da transparência junto ao paciente, tem-se uma maior segurança, garantindo que ambas as partes, tanto o paciente como o profissional tenham uma total liberdade e participação na tomada de decisões (ROKHSHAD *et al.*, 2023). Assim, tem-se a minimização de eventuais alegações de falha na prestação de serviços e suposições de vazamento de dados sensíveis.

## PROTEÇÃO DE DADOS E PRIVACIDADE

A Inteligência Artificial tem se tornado uma ferramenta essencial na transformação dos serviços de saúde, oferecendo soluções inovadoras para problemas complexos (MURDOCH, 2021). No entanto, a implementação de sistemas de IA na área da saúde levanta preocupações significativas relacionadas à proteção de dados e à privacidade dos pacientes (MURDOCH, 2021). A natureza sensível das informações contidas em registros de saúde eletrônicos exige que as instituições de saúde adotem medidas rigorosas para garantir que os dados dos pacientes sejam tratados de forma segura e ética (KHALID *et al.*, 2023).

No mundo da Odontologia há um grande volume de dados sensíveis, ou seja, há o manuseio de dados pessoais e delicados dos pacientes, sendo eles histórico médico, imagens radiográficas e informações genéticas. Dessa forma, deve haver um cuidado extremo com a proteção contra acessos não autorizados e vazamento desses dados (MÖRCH, *et al.* 2021).

A coleta e o uso de grandes volumes de dados de saúde são fundamentais para o funcionamento eficaz dos sistemas de IA, mas isso também aumenta o risco de violações de privacidade, especialmente quando entidades privadas têm acesso a esses dados (MURDOCH, 2021). A complexidade das tecnologias de IA e a quantidade de dados que elas processam tornam difícil para os indivíduos saberem exatamente como suas informações estão sendo usadas, aumentando a necessidade de mecanismos robustos de proteção de dados.

Para abordar essas preocupações, diversas técnicas de preservação da privacidade têm sido desenvolvidas e adaptadas para o contexto da saúde. Uma abordagem promissora é o uso de dados gerados artificialmente, ou dados sintéticos, que não estão vinculados a indivíduos reais, permitindo que a IA funcione sem depender de dados reais de pacientes a longo prazo (MURDOCH, 2021). Essa estratégia não apenas preserva a privacidade, mas também pode facilitar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias de saúde sem os riscos associados ao uso de dados pessoais (MURDOCH, 2021). No entanto, a simples anonimização de dados pode não ser suficiente, dado que novos algoritmos podem potencialmente reidentificar informações que foram anonimizadas, exigindo que as abordagens de proteção de privacidade evoluam junto com as capacidades tecnológicas da IA (KHALID *et al.*, 2023; MURDOCH, 2021).

Métodos como o Aprendizado Federado e técnicas híbridas combinam a capacidade de aprendizado de máquinas com a proteção de dados, permitindo que modelos de IA sejam treinados em dados distribuídos sem a necessidade de centralizar informações sensíveis (KHAN *et al.*, 2021; KHALID *et al.*, 2023). Essas abordagens não apenas mitigam os riscos de exposição de dados, mas também promovem a colaboração entre diferentes instituições de saúde, facilitando a pesquisa e o desenvolvimento de soluções baseadas em IA que podem beneficiar amplamente a sociedade (KHAN *et al.*, 2021; KHALID *et al.*, 2023).

Além disso, a regulação deve enfatizar a importância do consentimento informado e da transparência no uso de dados (KHAN *et al.*, 2021; KHALID *et al.*, 2023). Parcerias entre o setor público e privado, frequentemente necessárias para o avanço da IA, podem comprometer a privacidade dos dados se não forem adequadamente regulamentadas, resultando em brechas que colocam a privacidade em risco (KHAN *et al.*, 2021; CUTTLER, 2019). Assim, é fundamental que haja regulamentação clara e eficaz que garanta o consentimento informado dos usuários e lhes dê controle sobre seus dados. A implementação de consentimento recorrente para novos usos de dados e a facilidade de retirada de consentimento são medidas que podem ajudar a respeitar a privacidade dos pacientes, assegurando que as instituições adotem práticas de proteção de dados à altura das inovações tecnológicas (KHAN *et al.*, 2021).

Entretanto, a adoção de técnicas de preservação da privacidade ainda enfrenta desafios significativos. A escalabilidade das soluções, a eficiência na comunicação entre os participantes e a conformidade com regulamentações rigorosas, como o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR), são questões que precisam ser abordadas (KHALID *et al.*, 2023; MAXEINER, 1995).

A legislação sobre privacidade de dados, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil (BRASIL, 2018), atua impondo exigências rigorosas para o armazenamento e processamento de informações pessoais, fazendo com que as empresas propagadoras de IA adotem medidas e formas mais seguras.

A literatura sugere que a combinação de diferentes técnicas de preservação da privacidade pode ser uma abordagem promissora para superar

essas barreiras, permitindo que a IA seja utilizada de maneira responsável e eficaz na área da saúde, ao mesmo tempo em que se protege a confidencialidade dos dados dos pacientes (MURDOCH, 2021; KHALID *et al.*, 2023; ELENDU *et al.*, 2023).

## REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO

A regulamentação da IA no âmbito da Odontologia é um campo emergente, que necessita de um grande avanço para que seja garantido aos seus usuários um uso seguro, com a observância de princípios éticos estabelecidos, garantindo um controle acerca desta tecnologia (ROKHSHAD *et al.*, 2023). A falta de uma regulamentação específica acerca da utilização da IA pode trazer um ambiente de incertezas aos seus usuários.

Destarte, uma regulamentação bem elaborada é crucial para que a tecnologia de IA seja utilizada de forma segura nos tratamentos odontológicos, inclusive, com a definição de padrões mínimos de segurança, e a exigência de fiscalização de forma contínua para verificação da qualidade do serviço que está sendo prestado, inclusive para no futuro torna-se padrão para novas tarefas que serão desenvolvidas pela IA (ROKHSHAD *et al.*, 2023).

Além disso, o monitoramento pelos agentes de saúde acerca dos impactos da utilização desta tecnologia na prática odontológica é essencial, o que pode ser realizado por meio de registros de incidentes de IA, onde os problemas verificados podem ser estudados e posteriormente servir para melhoria dos sistemas e prevenção de falhas futuras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que a Inteligência Artificial terá cada vez mais participação na Odontologia, mudando a ação imediata dos cirurgiões-dentistas (CHEN *et al.*, 2020). Futuramente, podemos esperar:

- Diagnósticos ainda mais precisos e personalizados: a Inteligência Artificial permitirá detectar doenças em estágios iniciais e promover tratamentos mais eficazes.
- Tratamentos mais rápidos e menos invasivos: a IA poderá ajudar em procedimentos cirúrgicos, tornando-os mais precisos e menos traumáticos.

- Experiência do paciente aprimorada: a IA pode deixar o atendimento do paciente mais personalizado, deixando-o mais confortável.

A IA disponibiliza um grande potencial para a Odontologia, mas é fundamental que os desafios e limitações sejam cuidadosamente considerados. Ademais, o emprego da IA deve ser cauteloso, ético e respeitando a legislação pertinente. Lembramos que as decisões e a responsabilidade pelos atos praticados, mesmo que por indicação de IA, são do profissional.

## REFERÊNCIAS

ACHARARIT, P.; MANASPON, C.; JONGWANNASIRI, C.; PHATTARATARATIP, E.; OSATHANON, T.; SAPPAYATOSOK, K. Artificial Intelligence-Based Diagnosis of Oral Lichen Planus Using Deep Convolutional Neural Networks. *European Journal of Dentistry*, Stuttgart, v. 17, n. 4, p. 1275-1282, 2023 Out.

AL-UBAYDI, A. S.; AL-GROOSH, D. The validity and reliability of automatic tooth segmentation generated using artificial intelligence. *Scientific World Journal*, v. 2023, n. 1, p. e5933003, 2023 Jul.

BERMAN, J. J. Confidentiality issues for medical data miners. *Artificial Intelligence in Medicine*. v. 26, n. (1-2), p. 25-36, 2002 Set-Out.

BINDUSHREE, V.; SAMEEN, R. J.; VASUDEVAN, V.; SHIHARI, T. G.; DEVARAJU, D.; MATHEW, N. D. Artificial Intelligence in Modern Dentistry. *Journal of Dental Research and Review*, v. 7, n. 1, p. 27-31, 2020 Jan-Mar.

BONNY, T.; NASSAN, A.; OBAIDEEN, K.; MALLAHI, M.; MOHAMMAD, Y.; EL-DAMANHOURY, H. Contemporary role and applications of artificial intelligence in dentistry. *F1000Research*, v. 12, p. 1179, 2023 Out.

BRASIL. Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, [2002]. Disponível em: <https://is.gd/eSCnx>. Acesso em: 22 mar. 2025.

BRASIL. Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código do Consumidor. Brasília, DF: Presidência da República, [1990]. Disponível em: <https://is.gd/DxanAd>. Acesso em: 22 mar. 2025.

BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2018]. Disponível em: <https://is.gd/oENwAp>. Acesso em: 22 ago. 2024.

CAMPOS, L. F. A. A. Inteligência artificial e instrumentalização digital no ensino: A semiformação na era da automatização computacional. 2018. 210 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara-SP, 2018.

CARRILLO-PEREZ, F.; PECHO, O.; MORALES, J. C.; PARAVINA, R. D.; BONA, A. D.; GHINEA, R.; PULGAR, R.; PÉREZ, M. D. M.; HERRERA, L. J. Applications of artificial intelligence in dentistry: a comprehensive review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 34, n. 1, p. 259-280, 2022 Jan.

CHANG, H. Y.; JUNG, C. K.; WOO, J. I.; LEE, S.; CHO, J.; KIM, S. W.; KWAK, T. Y. Artificial Intelligence in Pathology, v. 53, n. 1, p. 1-12, 2019 Jan.

CHEN, Y-w.; STANLEY, K.; ATT, W. Artificial intelligence in dentistry: current applications and future perspectives. *Quintessence International*, v. 51, n. 3, p. 248-257, 2020 Mar.

COOPER, T.; COLLMAN, J. Managing information security and privacy in healthcare data mining. *In: CHEN H.; FULLER, S. S.; FRIEDMAN, C. H. (org). Integrated Series in Information Systems. Medical Informatics*, v. 8, pp. 95-137, 2005.

COOTES, T. F.; TAYLOR, C. J.; COOPER, D. H.; GRAHAM, J. Active shape models their training and application. *Computer Vision and Image Understanding*, v. 61, n. 1, p. 38-59, 1995 Jan.

DAS, D. K.; CHAKRABORTY, C.; SAWAIMOON, S.; MAITI, A. K.; CHATTERJEE, S. Automated identification of keratinization and pearl area from in situ oral histological images. *Tissue and Cell*, v. 47, n. 4, p. 349-58, 2015 Ago.

ELENDU, C.; AMAECHI, D.; ELENDU, T.; JINGWA, K. A.; OKOYE, O. K.; OKAH, M. J.; LADELE, J. A.; FARAH, A. H.; ALIMI, H. A. Ethical implications of AI and robotics in healthcare: A review. *Medicine (Baltimore)*, v. 102, n. 50, p. e36671, 2023 Dec.

ENTENDA qual a história da IA: Afinal desde quando ela existe? *In: INDUSTRIALL. [S. l.], 24 set. 2019. Disponível em: <https://industrial.ai/blog/historia-inteligencia-artificial>. Acesso em: 16 ago. 2024.*

EPSTEIN, J.; ALLSBROOK, W. C.; JR.; AMIN, M. B.; EGEVAD, L. L. Atualização sobre o sistema de classificação de Gleason para câncer de próstata: Resultados de uma conferência de consenso internacional de patologistas urológicos. *Advances in Anatomic Pathology*, v.13, p. 57-9, 2006.

ERICKSON, B.; KORFIATIS, P.; KLINE, T.; AKKUS, Z.; PHILBRICK, K.; WESTON, A. D. Deep learning in radiology: Does one size fit all? *Journal of the American college of Radiology*, v. 15, n. (3 Pt B), p. 521-526, 2018 Mar.

ESTEVA, A.; KUPREL, B.; NOVOA, R. A.; KO, J.; SWETTER, S. M.; BLAU, H. M.; THRUN, S. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, v. 542, p. 115-118, 2017 Jun.

FATIMA, A.; SHAFI, I.; AFZAL, H.; DÍEZ, I. de la T.; LOURDES, D. R. M.; BRENOSA, J.; ESPINOSA, J. C. M.; ASHRAF, I. Advancements in Dentistry with Artificial Intelligence: Current Clinical Applications and Future Perspectives. *Healthcare (Basel)*, v. 10, n. 11, p. 2188, 2022 Out.

FAZAL, M. I.; PATEL, M. R.; TYE, J.; GUPTA, Y. The past, present and future role of artificial intelligence in imaging. *European Journal of Radiology*, v. 105, p. 246-250, 2018 Ago.

FERIZI, U.; BESSER, H.; HYSI, P.; JACOBS, J.; RAJAPAKSE, C.; CHEN, C.; SAHA, P. K.; HONIG, S.; CHANG, G. Artificial intelligence applied to osteoporosis: A performance comparison of machine learning algorithms in predicting fragility fractures from MRI data. *Journal Of Magnetic Resonance in Medicine*, v. 49, n. 4, p. 1029-1038, 2019 Abr.

GURCAN, M.; BOUCHERON, L.; CAN, A.; MADABHUSHI, A.; RAJPOOT, N.; YENER, B. Histopathological Image Analysis: A review. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, v. 2, p. 147-71, 2009.

HOSNY, A.; PARMAR, C.; QUACKENBUSH, J.; SCHWARTZ, L.; AERTS, H. J. W. L. Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews Cancer*, v. 18, n. 8, p. 500-510, 2018 Nov.

HUNG, K.; MONTALVAO, C.; TANAKA, R.; KAWAI, T.; BORNSTEIN, M. The use and performance of artificial intelligence applications in dental and maxillofacial radiology: A systematic review. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 49, n. 1, p. 20190107, 2020 Jan.

HUNG, K.; YEUNG, A. W. K.; TANAKA, R.; BORNSTEIN, M. M. Current Applications, Opportunities, and Limitations of AI for 3D Imaging in Dental Research and Practice.

*International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 12, p. 4424, 2020 Jun.

HUTTON, T. J.; HAMMOND, P.; DAVENPORT, J. C. Active shape models for customised prosthesis design. In: HORN, W.; SHAHAR, Y.; LINDBERG, G.; ANDREASSEN, S.; WYATT, J. (Org.) *Lecture Notes in Computer Science. Artificial Intelligence in Medicine*, v.1620, p. 448-452, 1999 Jan.

HWANG, J. J.; JUNG, Y. H.; CHO, B. H.; HEO, M. S. An overview of deep learning in the field of dentistry. *Imaging Science in Dentistry*, v. 49, n. 1, p. 1-7, 2019 Mar.

Ismail SM, Colclough AB, Dinnen JS, Eakins D, Evans DM, Gradwell E, et al. Variação do observador no diagnóstico histopatológico e classificação da neoplasia intraepitelial cervical. *BMJ*. 1989; 298:707-10.

JOKSTAD, A.; BRAEGGER, U.; BRUNSKI, J. B.; CARR, A. B.; NAERT, I.; WENNERBERG, A. Quality of dental implants. *International Dental Journal*, v. 53, n. (6 Suppl 2), p. 409-43, 2003.

KATZNELSON, G.; GERKE, S. The need for health AI ethics in medical school education. *Advances in Health Sciences Education*, v. 26, n. 4, p. 1447-1458, 2021 Out.

KHALID, N.; ADNAN, QAYYUM, A.; BILAL, M.; AL-FUQAH, A.; QADIR, J. Privacy-preserving artificial intelligence in healthcare: Techniques and applications. *Computers in Biology and Medicine*, v. 158, p. 106848, 2023 Mai.

KHAN, L. U.; SAAD, W.; HAN, E.; HOSSAIN, E.; HONG, C. S. Federated learning for internet of things: Recent advances, taxonomy, and open challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, v. 23, N. 3, p. 1759-1799, 2021 Jun.

KHANAGAR, S. B.; AL-EHAIDEB, A.; MAGANUR, P. C.; VISHWANATHAIAH, S.; PATIL, S.; BAESHEN, H. A.; SARODE, S. C.; BHANDI, S. Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry - A systematic review. *Journal of Dental Sciences*, v. 16, n. 1, p. 508-522, 2021 Jan.

- KINSEL, R. P.; CAPOFERRI, D. A simplified method to develop optimal gingival contours for the single implant-supported, metal-ceramic crown in the aesthetic zone. Practical Procedures in Aesthetic Dentistry, v. 20, n. 4, p. 231-236, 2008 Maio.
- KOMURA, D.; ISHIKAWA, S. Métodos de aprendizado de máquina para análise de imagem histopatológica. Computational and Structural Biotechnology Journal, v. 16, p. 34–42, 2018.
- KOZIC, N.; WEBER, S.; BUCHLER, P.; LUTZ, C.; REIMERS, N.; BALLESTER, M. A. G.; REYES, M. Optimisation of orthopaedic implant design using statistical shape space analysis based on level sets. Medical Image Analysis, v. 14, n. 3, p. 265-275, 2010 Jun.
- KRISHNA, A. B.; TANVEER, A.; BHAGIRATH, P.; GANNEPALLI, A. Role of artificial intelligence in diagnostic oral pathology-A modern approach. Journal of Oral and Maxillofacial Pathology, v. 24, n. 1, p. 152-156, 2020 Mai.
- LAHOUD, P.; JACOBS, R.; BOISSE, P.; EZELDEEN, M.; DUCRET, M.; RICHERT, R. Precision medicine using patient-specific modelling: state of the art and perspectives in dental practice. Clinical Oral Investigations, v. 26, n. 8, p. 5117-5128, 2022 Ago.
- LEITE, A. F.; VASCONCELOS, K. de F.; WILLEMS, H.; JACOBS, R. Radiomics and machine learning in oral healthcare. Proteomics Clinical Applications, v. 14, n. 3, p. e1900040, 2020 Mai.
- LITJENS, G.; KOOI, T.; BEJNORDI, B. E.; SETIO, A. A. A.; CIOMPI, F.; GHAFOORIAN, M.; VAN DER LAACK, J. A. W. M.; GINNEKEN, B. V.; SÁNCHEZ, C. I. A survey on deep learning in medical image analysis. Medical Image Analysis, v. 42, p. 60-88, 2017 Dez.
- LU, G.; QIN, X.; WANG, D.; MULLER, S.; ZHANG, H.; CHEN, A.; CHEN, Z. G.; FEI, B. Quantitative diagnosis of tongue cancer from histological images in an animal model. The International Society for Optical Engineering, v. 27, p. 9791-97910L, 2016 Fev.
- MACHADO, R. A.; SILVA, C. de O.; JUNIOR, H. M.; NEVES, L. T.; COLETTA, R. D. Machine learning in prediction of genetic risk of nonsyndromic oral clefts in the Brazilian population. Clinical Oral Investigations, v. 25, n. 3, p. 1273-1280, 2021 Mar.
- MAXEINER, J. R. Freedom of information and the EU data protection directive. Federal Communications Law Journal, v. 48, n. 1, p. 93-104, 1995 Out.
- MICHELINAKIS, G.; SHARROCK, A.; BARCLAY, C. W. Identification of dental implants through the use of Implant Recognition Software (IRS). International Dental Journal, v. 56, n. 4, p. 203-8, 2006 Ago.
- MODGIL, S.; HUTTON, T. J.; HAMOOND, P.; DAVENPORT, J. C. Combining biometric and symbolic models for customized, automated prosthesis design. Artificial Intelligence in Medicine, vol. 25, n. 3, p. 227-245, 2002 Jul.
- MORAIS, P.; QUEIRÓS, S.; MOREIRA, A. H. J.; FERREIRA, A.; FERREIRA, E.; DUQUE, D.; RODRIGUES, N. F.; VILACA, J. L. “Computer-aided recognition of dental implants in X-ray images.” Medical Imaging 2015: Computer-Aided Diagnosis, v. 9414, p. 94142E, 2015 Mar.

MÖRCH, C. M.; ATSU, S.; CAI, W.; LI, X.; MADATHIL, S. A.; LIU, X.; MAI, V.; TAMIMI, F.; DILHAC, M. A.; DUCRET, M. Artificial intelligence and ethics in dentistry: a scoping review. *Journal of Dental Research*, v. 100, n. 13, p. 1452-1460, 2021 Dez.

MURDOCH, B. Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era. *BMC Medical Ethics*, v. 22, n. 1, p. 122, 2021 Set.

NIJMAN, S.; LEEUWENBERG, A. M.; BEEEKERS, I.; VERKOUTER, I.; JACOBS, J.; BOTS, M. L.; ASSELBERGS, F. W.; MOONS, K.; DEBRAY, T. Missing data is poorly handled and reported in prediction model studies using machine learning: a literature review. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 142, p. 218-229, 2022 Fev.

OTOMARU, I.; KOBAYASHI, K.; OKADA, T.; NAKAMOTO, M.; KAGIYAMA, Y.; TAKAO, M.; SUGANO, N.; TADA, Y.; SATO, Y. Expertise modeling for automated planning of acetabular cup in total hip arthroplasty using combined bone and implant statistical atlases. *Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention*, v. 12, n. 1, p. 532-539, 2009.

QUAL a origem da inteligência artificial? Onde tudo começou? *In: ZENDESK. [S. l.], 18 fev. 2024. Disponível em: <https://www.zendesk.com.br/blog/qual-e-a-origem-da-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 16 ago. 2024.*

Reddy MS, Shetty SR, Vannala V. Embracing Personalized Medicine in Dentistry. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, v. 11, n. 2, p. S92-S96, 2019 Mai.

REDDY, M. S.; SHETTY, S. R.; VANNALA, V. Embracing Personalized Medicine in Dentistry. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, v. 11, Suppl 2, p. S92-S96, 2019 Mai.

REVILLA-LEÓN, M; GOMÉZ-POLO, M.; VYAS, S.; BARMAK, B.; GALLUCI, G. O.; ATT, W.; KRISHNAMURTHY, V. R. Artificial intelligence applications in implant dentistry: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 129, n. 2, p. 293-300, 2023 Fev.

ROKHSHAD, R.; DUCRET, M.; CHAURASIA, A.; KARTEVA, T.; RADENKOVIC, A.; ROGANOVIC, J.; HAMDAN, M.; MOHAMMAD-RAHIMI, H.; KROIS, J.; LAHOUD, P.; SCHWENDICKE. Ethical considerations on artificial intelligence in dentistry: A framework and checklist. *Journal of Dentistry*, v. 135, p. 104593, 2023 Ago.

SABLONE, S.; BELLINO, M.; CARDINALE, A. C.; ESPOSITO, M.; SESSA, F.; SALERNO. Artificial intelligence in healthcare: an Italian perspective on ethical and medico-legal implications. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, v. 11, p. 1343456, 2024, Jun.

SAHIWAL, I. G.; WOODY, R. D.; BENSON, B. W.; GUILLEN, G. E. Radiographic identification of nonthreaded endosseous dental implants. *The Journal of Prosthetic Dental*, v. 87, n. 5, p. 552-62, 2002 Mai.

SCHUHBAECK, A.; OTAKI, Y.; ACHENBACH, S.; SCHNEIDER, C.; SLOMKA, P.; BERMAN, D. S.; DEY, D. Coronary calcium scoring from contrast coronary CT angiography using a semiautomated standardized method. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, v. 9, n. 5, p. 446-453, 2015 Set-Out.

SCHWENDICKE, F.; GOLLA, T.; DREHER, M.; KROIS, J. Convolutional neural networks for dental image diagnostics: A scoping review. *Journal of Dentistry*, v. 91, p. 103226, 2019 Dez.

SCHWENDICKE, F.; SAMEK, W.; KROIS, J. Artificial intelligence in dentistry: chances and challenges. *Journal of Dental Research*, v. 99, n. 7, p. 769-774, 2020 Jul.

SHAN, T.; TAY, F. R.; GU, L. Application of artificial intelligence in dentistry. *Journal of Dental Research*, v. 100, n. 3, p. 232-244, 2021 Mar.

SHAN, T.; TAY, F. R.; GU, L. Application of Artificial Intelligence in Dentistry. *Journal of Dental Research*, v. 100, n. 3, p. 232-244, 2021 Mar.

TANDON, D.; RAJAWAT, J. Present and future of artificial intelligence in dentistry. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, v. 10, n. 4, p. 391-396, 2020 Out-Dez.

TURETA, C.; TONELLI, M.; ALCADIPANI, R. O gerente-ciborgue: Metáforas do gestor pós-humano. *Scielo. Organizações e Sociedade*, v. 18, n. 58 p. 467-486, 2011 Set.

WENIG, B. M. Squamous cell carcinoma of the Upper aerodigestive tract: Precursors and problematic variants. *Modern Pathology*. V. 15, n. 3, p. 229-254, 2002 Mar.

WU, T.; LIAO, W.; DAI, N. Three-dimensional statistical model for gingival contour reconstruction. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, v. 59, n. 4, p. 1086-1093, 2012 Abr.

WU, T.; LIAO, W.; DAI, N. Three-dimensional statistical model for gingival contour reconstruction. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, v. 59, n. 4, p. 1086-1093, 2012 Abr.

ZHOU, J.; SHEN, M. When human intelligence meets human intelligence. *Psych Journal*, v. 7, n. 3, p. 156-157, 2018 Set.

# ENQUANTO EXISTIREM CAMINHOS DOCENTES À PERCORRER! ENSEÑASA PODEROSA, DIDÁTICA E PEDAGOGIAS EMERGENTES

Raquel Lima de Freitas<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

Este é um ensaio teórico baseado em três autores principais, dentre os muitos abordados na disciplina *Tecnologías Multimediales para la Enseñasa* ministrada pela Professora Dra. Susana Copertari em dezembro de 2024, como parte do quadro de disciplinas do Doutorado em Educação da Universidade Nacional de Rosário (UNR)/Faculdade de Humanidades e Artes (FHA). A pesquisa foi desenvolvida a partir dos principais conceitos e/ou categorias articulando suas diferenças e semelhanças em um conjunto coerente de análise. Os autores eleitos são Copertari et al, 2023; Maggio, 2012; Adell & Castañeda, 2012), no entanto, outros autores são aqui referenciados como parte importante das minhas pesquisas ao longo dos anos.

No decorrer do texto, a partir das categorias apresentadas, foram surgindo reflexões que se relacionam a alguns processos pedagógicos vivenciados em minha prática docente, que tiveram o intuito de experienciar nos últimos anos, um ensino mais *poderoso* no que diz respeito às aprendizagens dos meus alunos nas disciplinas de História da Educação e Filosofia da Educação no Curso de Pedagogia da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM) da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

O primeiro artigo analisado: **Uma Didáctica del Arjé para la Gestión de la Innovación Educativa en Aulas Virtuales**, Copertari et al (2023) trazem uma discussão sobre inovações disruptivas na formação de docentes para o ensino virtual em espaços democráticos e plurais. Para isto, se apoderaram de categorias pedagógico-didáticas emergentes como: *Ideológica-política, Metodológica, Didáctica e Pedagógica*. No segundo, **Tecnologías emergentes, pedagogías emergentes?** Jordi Adell e Linda

<sup>1</sup> Doutoranda em Educação (UNR). Professora (FAFIDAM/UECE). CV: <https://is.gd/HvjJ9H>

Castañeda (2012) discutem o conceito de *pedagogias emergentes* caracterizando-as e apontam alguns princípios que definem essas pedagogias no ambiente educacional. E por último, Mariana Maggio no capítulo **Enseñasa Poderosa** (2012) faz um passeio apontando propostas genuinas de inclusão de tecnologias de práticas de ensino baseando-se em suas próprias experiências e nas experiências de outros autores por ela destacados.

## CONCEITOS E OBSERVAÇÕES SOBRE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA EM ANDAMENTO

**Una Didáctica del Arjé...** é um estudo sobre inovações disruptivas que propõe novas categorias pedagógicas didáticas emergentes inovadoras e inéditas circunscritas na experiência de num projeto de investigação intitulado: *Políticas Universitárias de Formação Docente para uma Cidadania Digital sócio inclusiva*, partindo de um conjunto de categorias geradas no âmbito da tese de doutorado de Copertari (2022). As categorias em questão são: **Ideológica-política** (*pensamento acropolítico: derivado de Acrópole, cidade alta, símbolo de poder da Grécia Antiga*), revisitando o conceito foucautiano de Panóptico<sup>2</sup> e modos de produção capitalistas (fordismo, taylorismo e toyotismo); recorre também aos modelos libertadores emancipatórios e transformadores em Freire, Giroux, McLaren e outros; em outras palavras, as sociedades e a educação são influenciadas por essas estruturas de poder semelhantes à Acrópole e ao Panóptico, sustentadas pelos modelos capitalistas de produção e as pedagogias críticas buscam desconstruir essas estruturas e reconstruir modelos mais emancipatórios e democráticos; **Metodológica** (*Mayéutica interdisciplinária*): aponta uma **metodologia de ensino baseada no diálogo socrático**, mas aplicada de forma **interdisciplinar**. Ou seja, o professor **provoca reflexões** e questionamentos que levam os alunos a pensar criticamente, enquanto estabelece **conexões entre diferentes áreas do conhecimento**; **Didáctica** (*Didáctica del Arjé: o fogo de Heráclito, o princípio fundamental ou origem de tudo*): aplicado aos princípios didáticos, sugere uma abordagem que busca as raízes do conhecimento explorando os saberes em constante movimento – para Heráclito, tudo flui (*panta rhei*), o fogo simboliza a mudança constante. Nessa categoria o fogo representa a ruptura com o velho e a criação do

<sup>2</sup> ... que funciona como um modelo de relações de poder, que Gilles Deleuze chamou de 'sociedade de controle' – um modelo de como as instituições disciplinares vigiam e controlam os indivíduos.

novo, ou seja, a transformação contínua do conhecimento e das práticas educativas. Ao inspirar-se em Freire e demais autores supra citados, esse conceito valoriza o pensamento crítico e a problematização da realidade. O conhecimento deixa de ser estático e passa a ser contextualizado, interpretador dos processos sociopolíticos e culturais (como nos *círculos de cultura* promovidos por Freire no Recife/PE) em constante transformação. É uma proposta que substitui a visão positivista (conhecimento=algo fixo) por uma abordagem hermenêutica sócio-crítica de educação dialógica, reflexiva e transformadora. **Pedagógica (Praxis en noctilucas):** essa categoria combina prática pedagógica, educação virtual e um papel iluminador do tutor virtual simbolizado aqui pelos Noctilucas (micro organismos marinhos bioluminescentes que brilham no escuro). Simbolicamente, o papel do tutor é iluminar os alunos dentro do ambiente virtual de aprendizagem – Entornos Virtuais de Ensino e Aprendizagem (EVEA). Esse tutor virtual não apenas transmite conteúdos, mas cria vínculos, orienta e dá suporte aos alunos atuando como um farol-guia na construção do conhecimento. É uma abordagem pedagógica que valoriza o papel humano do tutor virtual para garantir um ensino mais significativo e interativo: um ensino poderoso.

**Tecnologias emergentes, pedagogias emergentes?** Trata das mudanças ocorridas nos espaços escolares a partir da inserção do conjunto de tecnologias da informação e comunicação conhecidas como TICs disponíveis (ou não)<sup>3</sup> nas salas de aulas nos últimos tempos. Os autores trazem à tona dois pontos importantes a considerar: 1. A enchurrada de instrumentos tecnológicos nas salas de aula para serem utilizados como meios de aprendizagem e 2. o desencontro dos professores com esses instrumentos de trabalho que não mudaram seu paradigma clássico de ensino. Os autores, embora a percepção generalizada de que as TICs não mudaram o manejo das salas de aula, apresentam outros formatos mediante a experiência de professores que se desafiaram e chegaram mais longe em suas experiências, que as autoras chamam de *potencial disruptivo*, o que leva a construção do conceito de *pedagogias emergentes*. Para Adell & Castañeda (2012), o conceito de pedagogia emergente “é relativo do ponto de vista cronológico e até geográfico, e que sob o guarda-chuva do termo é colocado todo um conjunto de abordagens e ideias pedagógicas que surgem como consequência de mudanças substanciais nos cenários sociais”, políticas, culturas, economia e tecnologias que têm afetado os

<sup>3</sup> Ainda hoje existem ambientes escolares que não dispõem de simples recursos tecnológicos para alunos e professores como por exemplo, computadores e projetores de slides.

cenários educacionais. Consideram que a existência de uma pedagogia emergente é fruto tanto das ideias de grandes pedagogos do século XX, quanto das práticas inovadoras realizadas por professores sensíveis às mudanças em curso nas sociedades e que se lançam experimentando as possibilidades ofertadas pelo mundo das novas tecnologias para modificarem e reconstruirem suas didáticas. Eles definem **pedagogia emergente**:

[...] como o conjunto de abordagens e ideias pedagógicas, ainda não bem sistematizadas, que surgem em torno do uso das TIC na educação e que tentam aproveitar todo o seu potencial comunicativo, informativo, colaborativo, interativo, criativo e inovador no âmbito de uma nova cultura de aprendizagem (ADELL & CASTAÑEDA, 2012, p. 02).

Abordam, análogamente, o conceito de **tecnologias emergentes**, definido como “ferramentas, conceitos, inovações e avanços utilizados em diversos contextos educacionais a serviço de diversos propósitos relacionados à educação” (p. 03). Apontam que as tecnologias emergentes são organismos em evolução sofrendo “ciclos de hype<sup>4</sup>” por não estarem ainda completamente estabelecidos. As principais características das pedagogias emergentes são: 1. Elas podem ou não ser novas pedagogias; 2. São organismos em evolução existentes em estado de “devir” (passar a existir); 3. Elas passam por ciclos de hype; 4. O impacto e o efeito delas ainda não foram bem compreendidos e/ou suficientemente pesquisados; 5. São potencialmente disruptivas, porém, seu potencial é pouco desenvolvido; 6. Seguem um modelo de inovação “aberta ao usuário” (ferramentas como *software livre* para acompanhar atividades didáticas abertas, por exemplo). Nesse emaranhado de características, princípios didáticos e tecnologias pedagógicas, é fundamental entender que “a relação entre tecnologia e pedagogia é complexa e simbiótica” (p. 14) e que não são apenas ferramentas de uso didático, são ilimitadas possibilidades pedagógicas moldadas pelas mãos dos professores em suas práticas cotidianas com o uso das TICs.

Em **Ensenâsa Poderosa**, Mariana Maggio (2012) inicia contanto sua história de estudante dando destaque às experiências vividas em sala de aula que lhe fizeram entender o poder da decisão de um professor ao transgredir as normas do ensino, mesmo em tempo ditoriais...

<sup>4</sup> Os ciclos de hype são modelos que descrevem a evolução da adoção de novas tecnologias e inovações. O mais famoso é o “Hype Cycle” da Gartner, que mostra como as expectativas sobre uma tecnologia mudam ao longo do tempo, desde o entusiasmo inicial até a adoção real e produtiva.

[...] recuerdos imborrables de esas clases, entender profundamente lo que Severi nos decía y también la fuerza transmitida en su decisión de pintar en clase aquel día. Esa potencia que aparece en clase, que nos transforma e que deja en nosotros huellas imborrables, nos lleva, tres décadas más tarde, a decir: Gracias, maestro!” (MAGGIO, 2012, p. 40).

E segue invocando os mestres que tiveram efeito transformador em sua vida, como Edith Litwin, trazendo à cena Philip Jackson (2002), sobre as características de docentes que nos transformam através de seus exemplos pessoais e cujas práticas desenvolvidas são parâmetro de interpretação para sua dedicação à docência; continua narrando sobre suas experiências em sala de aula destacando o caso em que foi assessorar um grupo de professores de química em seus planejamento de curso. Na ocasião, os professores trabalhavam uma atividade onde haviam muitas perguntas sobre o manejo dos ácidos e ao revisar o rol de perguntas Maggio perguntou porque a última pergunta não poderia ser a primeira, mudando, dessa forma, o foco epistemológico da questão. Como exemplo cita a *virada de chave* repentina ocorrida quando Enrique (um dos professores) tem uma tomada de consciência, “que desde meu ponto de vista, implicava um salto epistemológico no modo em que começava a encarar a reflexão sobre suas próprias práticas docente, marcava um antes e um depois em sua compreensão sobre as teorias de ensino” (MAGGIO, 2012, p. 45). E seu último relato é sobre uma ex-aluna, Natalia, que reconheceu a emoção como o componente que havia permanecido em seus registros mentais depois de uma experiência em um seminário de práticas tecnológicas inováveis. “Seu comentário leva a reconhecer que nas práticas que nos transformam e, portanto, reconstroem nossa subjetividade, há um aspecto que vai mais além do racional e da reconstrução das posições teóricas e epistemológicas dos envolvidos” (MAGGIO, 2012, p. 46) nos processos de ensino e aprendizagem. Com esses relatos, Maggio orienta que a Enseñanza Poderosa dá conta de uma abordagem teórica atual:

[...] dá conta do estado da arte, do modo de entender um tema na atualidade com tudo o que possa implicar de debate, controvérsia, dificuldade ou matizes. Também com o que signifique em termos de reconhecer as questões abertas, que são precisamente os que justificam que se siga construindo em um campo determinado (MAGGIO, 2012, p. 47).

Destaca o papel central da tecnologia na construção e disseminação do conhecimento sugerindo que a tecnologia não apenas difunde o conhecimento, mas também influencia como ele é construído, mudando a forma como aprendemos e ensinamos. Que os novos ambientes tecnológicos criam oportunidades de atualização constante, permitindo que o pensamento disciplinado evolua de maneiras inéditas para que a educação e os saberes passem a ser mais dinâmicos ao serem moldados através das ferramentas tecnológicas disponíveis. Levando em consideração a premissa de que o conhecimento é uma construção provisória em condições epistemológicas também provisórias, Maggio pergunta: “É possível isto sem tecnologia? E a resposta volta a ser: talvez sim, porém a tecnologia permite isto de modo mais rápido e eficiente” (MAGGIO, 2012, p. 48). Assim, afirma que a *Enseñasa Poderosa* ensina a mudar os pontos de vista (mira em perspectiva); É formulada em tempo presente pois se permite criar-se, inventar-se, conceber-se, formular-se, desenhar-se... quer dizer, pensada no presente da sociedade, da disciplina... dando conta de uma abordagem atual; Oferece uma estrutura que por si mesma é original reconhecendo cada realidade e nelas/delas construindo novas propostas pedagógicas enfrentando a cota de riscos que essas práticas acarretam e que sem eles não seria possível inovar e/ou construir/reconstruir um ensino concebido “como objeto, uma criação do docente que tem a consciência de que ao ser sua a criação é seu o controle e com ele a possibilidade de enriquece-la e transforma-la” (MAGGIO, 2012, p. 59).

A análise comparada dos três textos mostra que, enquanto Copertari et al (2023) oferecem um modelo pedagógico inovador e disruptivo, Adell & Castañeda (2012) focam no potencial das pedagogias emergentes como resposta à revolução tecnológica e Maggio (2012) humaniza a discussão ao demonstrar que a transformação na educação ocorre pelo envolvimento e protagonismo dos professores para com o modo de ensinar. Os três autores concordam que a educação do futuro precisa ser mais flexível, interativa, crítica e adaptável, reconhecendo que a tecnologia, se bem utilizada, pode ser uma grande aliada no processo de ensino e aprendizagem.

## DISCUSSÕES E RESULTADOS

Algo que me move rumo a uma *enseñasa poderosa* é o desejo de saber e ver que meus alunos aprenderam alguma coisa (pouco ou muito) daquilo que proponho para as aulas de História da Educação e Filosofia

da Educação. Sem conhecer o conceito de Enseñasa Poderosa, de Tecnologias Emergentes e de Pedagogias Emergentes, sempre estive atenta aos avanços e meios disponíveis com o intuito de manifestar uma prática de ensino diversificada propondo aos alunos atividades diversificadas e, consequentemente, um jeito diferente de avaliação (que nunca é uma prova convencional). Fazer isto, olhando do ponto de vista do modelo clássico de ensinar e de avaliar o desempenho dos alunos, parece mais trabalhoso, depende de mais tempo e de várias anotações e tentativas, no entanto, ao final de tudo o saldo é muito satisfatório para a maioria dos alunos. Falo maioria, porque mesmo ensinando num curso de formação de professores onde os meios, recursos e ferramentas de ensino deveriam ser partes importantes de um experimento pedagógico, os alunos chegam na universidade acostumados a um modelo imperativo de ensino-aprendizagem<sup>5</sup> e de processos avaliativos que para eles é o modo certo e não pode haver o diferente, o inovador, o desafiador... onde desafiar-se deveria ser a tônica da aprendizagem, da busca incessante pela construção de conhecimentos.

Intuitivamente, venho desenvolvendo atividades de ensino voltadas para ações colaborativas entre os alunos e nessas atividades incluo estratégias e ferramentas que ao pensar a aula (planejar) sinto que são importantes para desenvolver o pensamento e manifestar resultados satisfatórios nas aprendizagens. Maggio afirma que pensar significa planejar. Me sinto a vontade com essa afirmação, pois meu planejamento é também um esquema de pensamentos prévios sobre o tema da aula e seu desenvolvimento e acho incrível que quando estou tendo esses pensamentos, surgem estratégias e recursos possíveis de serem utilizados e eles têm dado certo. “pero ese se pensa no quiere decir entonces que se planifica?” Realmente a resposta é complexa, ainda mais quando se tem uma prática cristalizada de uma didática secular conservadora e tradicional. As propostas pedagógicas, ou seja, os muitos pensamentos pedagógicos difundidos em forma de teorias filosóficas da educação foram aos poucos sendo conhecidas no meio acadêmico e é possível perceber claramente a mescla delas na prática dos professores, mas não discutimos amplamente práticas disruptivas de ensino. Falar de ensino colaborativo, por exemplo, com alguns professores é como se estivéssemos profanando um templo sagrado, o templo da

<sup>5</sup> Ensino-aprendizagem com hífen significando uma concepção de que o ensino não se dissocia da aprendizagem. indica uma relação **indissociável** entre os dois processos, ou seja, o ensino e a aprendizagem acontecem juntos e se influenciam mutuamente, uma visão interdependente.

didática tradicional que sofre com o receio que o uso dos celulares e seus app's sejam um perigo iminente para a destruição dos conteúdos a serem aprendidos... obviamente, as ameaças surgem pelo simples fato de os alunos seguirem usando seus dispositivos para seus interesses pessoais e não aqueles voltados para suas aprendizagens. O mal uso das tecnologias em sala de aula tem sido a grande ameaça para os professores que ainda não reconheceram que o uso delas pode ser favorável, integrador, agregador, desenvolvedor de aprendizagens férteis.

Ao propor que reconheçamos as condições em que vivem nossos alunos e as situações de vida cotidiana das quais são participantes, Maggio (2012) nos convida a pensar nossa docência reconhecendo que a trama subjetiva das nossas vidas (alunos e professores) pode ser fértil ou não para nossa escolha de ensino. Que o nosso desafio é reconhecer que é dali que o desejo de saber explode para que a compreensão dê lugar a uma aprendizagem duradoura, pois se não reconhecermos isto, "uma vez más diremos que es possible que algunos alumnos aprendan, pero difficilmente sea a mayoria. En general, harán como sì aprendieran y, en muchos otros casos, simplemente darán señales más ou menos sutis sobre la banalidade de nuestros rutinários esfuerzos" (Maggio, 2012, p. 57). Aqui se encontram pontos fundamentais abordados por Maggio: ensenanza poderosa em perspectiva, realizada no tempo presente, original em sua própria estrutura e possível de ser uma aprendizagem duradoura.

Em minha prática docente, tenho considerado as ações pedagógicas orientadas aos alunos como experiências ricas de descobertas, visto que eles estão descobrindo conhecimentos através das atividades que inventam e apresentam uns aos outros em sala. Eles têm se mostrado interessados a criarem novas formas de apresentar suas pesquisas e buscas baseados num tema/conteúdo proposto da disciplina, através de podcast's, programas de jornalismo (com entradas ao vivo/online, entrevistas gravadas e vídeos), peças de teatro, mapas mentais virtuais, tirinhas (desenhos), vídeos, chatbot, histórias em quadrinhos, fantoches, versos em cordel e até fotonovelas. As cartinhas endereçadas a mim são a prova de que aprenderam muito, um pouco, alguma coisa... durante nossa tentativa diária de descobrir meios de aprendizagem, sejam novos ou antigos, importando sempre, que estamos utilizando-os como inovações tecnológicas pedagógicas... **Tecnologias emergentes, pedagogias emergentes? Didáctica del Arjé**

**Interdisciplinaria? Enseñasa Poderosa?** São muitas e complexas perguntas e, sem dúvida, muitas e complexas respostas enquanto existirem caminhos docentes à percorrer.

Como resultado do estudo realizado, deixo aqui uma proposta de aplicação didática, a proposta de um dispositivo multimídia, possivem a qualquer tipo de conteúdo ou disciplina:

### **Proposta de Dispositivo Multimídia: Classe Simulada**

Este dispositivo multimídia consiste num ambiente dinâmico de ensino que alia inovação tecnológica com abordagens pedagógicas emergentes, criando um espaço de aprendizado significativo, democrático e transformador. A classe simulada será um modelo para que professores e alunos possam experimentar um ensino poderoso e interativo, alinhado às mudanças contemporâneas no cenário educacional.

**Objetivo:** Criar um ambiente virtual de ensino baseado nas categorias pedagógicas analisadas, promovendo uma experiência interativa e dinâmica que incentive a construção do conhecimento de maneira crítica e participativa.

#### **Estrutura do Dispositivo**

##### **Ambiente Virtual**

**Plataforma Interativa:** inspirada nos Entornos Virtuais de Ensino e Aprendizagem (EVEA), contará com um espaço digital acessível para alunos e professores;

**Avatar Tutor Virtual:** Representado por um “farol” (Praxis em Noctilucas), guiando os alunos com perguntas reflexivas, oferecendo suporte e incentivando a interação;

##### **Metodologia e Estratégias Didáticas**

**Diálogo Socrático Interdisciplinar:** aplicação da mayêutica interdisciplinar (aprendizado por questionamento reflexivo-crítico);

**Cenários Simulados e Problematização:** baseados na Didáctica del Arjé, serão apresentadas situações reais onde os alunos precisarão buscar/pesquisar/desenvolver conhecimentos para resolver desafios propostos;

Uso das Tecnologias Emergentes: ferramentas multimídias como realidade aumentada, inteligência artificial e simulações para fortalecer a experiência de aprendizagem;

### **Conteúdo e Abordagem Pedagógica**

**Ensino Emancipatório e Crítico:** baseado nos princípios de Freire, Giroux e McLaren (e outros) para promover o pensamento crítico e transformador;

**Personalização da Aprendizagem:** adaptação do conteúdo conforme o progresso do aluno, possibilitando trilhas personalizadas;

**Aprendizagem Colaborativa:** espaço para debates, fóruns e projetos coletivos.

## **CONSIDERAÇÕES**

Através da análise dos textos de Copertari et al. (2023), Adell & Castañeda (2012) e Maggio (2012), este estudo buscou compreender e articular conceitos fundamentais para uma prática pedagógica que seja, ao mesmo tempo, inovadora, disruptiva e significativa para os processos de ensino e aprendizagem. As perspectivas apresentadas demonstram que a educação contemporânea requer uma abordagem flexível, interativa, crítica e adaptável, na qual as tecnologias emergentes e as pedagogias emergentes possam ser integradas de maneira eficiente e transformadora.

A Didáctica del Arjé proposta por Copertari et al. (2023) resgata elementos filosóficos e sociopolíticos que estruturam uma prática educativa baseada na problematização, na reflexão crítica e na ação transformadora. Já Adell & Castañeda (2012) destacam a relação simbiótica entre tecnologia e pedagogia, ressaltando que as tecnologias emergentes abrem espaço para novos formatos de ensino, desde que os professores estejam preparados para experimentar e modificar suas práticas. Maggio (2012), por sua vez, traz um olhar humanizado para a docência, evidenciando o impacto das experiências docentes transformadoras e a necessidade de uma enseñanza poderosa que transcenda os modelos tradicionais de ensino.

A reflexão sobre minha prática docente, com base nos conceitos abordados, confirma a importância de um ensino que dialogue com os desafios contemporâneos e com as experiências vividas pelos alunos. A

utilização de diferentes métodos e ferramentas tecnológicas tem se mostrado um caminho frutífero para o engajamento dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais significativa e duradoura. No entanto, desafios ainda persistem, especialmente no que se refere à resistência a mudanças e à necessidade de formação continuada dos docentes para que possam incorporar plenamente as inovações tecnológicas e metodológicas em suas práticas.

Por fim, este estudo reafirma a ideia de que a educação está em constante construção e transformação, sendo fundamental que os professores se desafiem continuamente na busca por estratégias que tornem o ensino mais potente, reflexivo e libertador. Enquanto existirem caminhos docentes a percorrer, haverá espaço para questionamentos, inovações e descobertas que contribuam para uma educação mais significativa e inclusiva.

## REFERÊNCIAS

- Adell, J. y Castañeda, L. **Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?** En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.). *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología, 2012. p. 13-32. ISBN: 978-84-616-0448-7. <https://is.gd/N52GFQ>.
- AVENDAÑO, Fernando y COPERTARI, Susana (coord), **¿Qué Escuela para la Postpandemia?** Rosario: Homo Sapiens Ediciones y FHyA UNR, 2022.
- Copertari, S. **Educar al homo virtual**: en búsqueda de una didáctica del arjé desde la mayeutica interdisciplinaria. Campo Grande: Editora Inovar, 2023.
- Copertari, S. Viera, I. A. y Ramos, N. A. **Una Didáctica del Arjé para la Gestión de la Innovación Educativa en Aulas Virtuales**, 2023. Disponible em: <https://is.gd/wyM68I>
- Copertari, Susana y Fica Carrasco, Ramón **“Educación virtual e Industrias culturales. Un nuevo paradigma”** en La Trama de la Comunicación, Volumen 12, Anuario del Departamento de Ciencias de la Comunicación. Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales. Universidad Nacional de Rosario. Rosario. Argentina. UNR Editora, 2007.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- JOHNSON, David. W.; JOHNSON, Roger. T.; SMIT, KarL A. **A Aprendizagem Cooperativa Retorna as Faculdades**. Disponível em: <https://is.gd/EJrfB4>. Acesso em: 14 nov. 2024.
- LÉVY, P. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

LION, Carina (comp.). **Aprendizaje y Tecnologías**. Habilidades del presente, proyecciones de futuro. Buenos Aires: Noveduc Gestión, 2020.

LOPES, J.; SILVA, H. S. **Aprendizagem Cooperativa na sala de aula**: um guia prático para o professor. 1. ed. Lisboa: Lidel, 2009.

LION, Carina (comp.). **Aprendizaje y Tecnologías**. Habilidades del presente, proyecciones de futuro. Buenos Aires: Noveduc Gestión, 2020.

LION, Carina. **Habilitar la Escuela entre la incertidumbre y la esperanza**. En: ¿Qué Escuela para la Postpandemia? Rosario: Homo Sapiens Ediciones (pp 89-100). 2022.

MAGGIO, Mariana. **Enriquecer la enseñanza**. Los ambientes de alta disposición tecnológica. Buenos Aires: Paidós, 2012.

Spiegel, A. **Aulas y TIC**: viejos y nuevos desafíos pedagógicos. Ensenar entre distancias y presencias. Biblioteca Devenir Docente, 2020.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

PIAGET, Jean. **Biología e Conhecimento**. 2<sup>a</sup> Ed. Vozes: Petrópolis, 1996.

Slavin, R. E. (1989) **Cooperative learning and student achievement**. In: Slavin, R. E. (ed.). School and classroom organization. New Jersey: Lawrence Erlbaum

YGOTSKY, L.S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo, 2001.

VIGOTSKY, Lev S. **Interaction Between Learning and Development**. Mind in Society, Cambridge, 1978. MA: Harvard University Press, 79-91.

YGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo. Editora Martins Fontes, 1999.

# VIDEOAULAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MODELAGEM PLANA EM CURSOS DE DESIGN DE MODA EAD

Jean Carlos Cardoso Fantuci<sup>1</sup>

Thariane de Fátima Pereira<sup>2</sup>

Elora Benite Ronca<sup>3</sup>

Isadora Matioli Palmieri Rico<sup>4</sup>

Fabia Regina Gomes Ribeiro<sup>5</sup>

Raquel Rabelo Andrade<sup>6</sup>

## INTRODUÇÃO

As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) contribuem para mudanças na forma que as pessoas se relacionam e constroem conhecimentos, pois permitem, de forma dinâmica e integrada, uma melhor interatividade entre sujeito e conteúdo por meio do uso de recursos multimídia e a internet.

A incorporação das NTICs ao processo de ensino-aprendizagem tem se mostrado fundamental para a renovação das práticas pedagógicas e a promoção de uma educação mais significativa e inclusiva. Ao ampliar o acesso à informação e oferecer recursos interativos e integrativos, as NTICs favorecem a construção ativa do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e do pensamento crítico dos estudantes (Moran, 2015).

Nesse contexto, os estudantes deixam de ocupar uma posição passiva e tornam-se protagonistas de sua própria aprendizagem, participando ativamente da produção e compartilhamento de saberes por meio de ambientes digitais, plataformas colaborativas e ferramentas de criação de conteúdo (Valente, 2002). Além disso, as NTICs permitem a personalização

<sup>1</sup> Mestrando em Têxtil e Moda (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/0253993641138020>

<sup>2</sup> Mestranda em Têxtil e Moda (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/9886130208034974>

<sup>3</sup> Mestranda em Têxtil e Moda (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/2443903205755438>

<sup>4</sup> Mestranda em Têxtil e Moda (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/4799065075372884>

<sup>5</sup> Doutora em Engenharia Química (UEM). (UTFPR). Docente (UTFPR). CV: <https://is.gd/5LeFlg>

<sup>6</sup> Doutora em Design (UNESP). Docente (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/4230970628482601>

do ensino, respeitando os diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, e fomentam a aprendizagem colaborativa por meio da interação em tempo real entre colegas e professores (Lévy, 1999).

Para os docentes, as tecnologias digitais oferecem suporte ao planejamento, à mediação pedagógica e à avaliação da aprendizagem, ao mesmo tempo em que possibilitam a adoção de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e sala de aula invertida (Bacich; Moran, 2018). Assim, a integração das NTICs ao ambiente universitário contribui significativamente para a formação de sujeitos críticos e preparados para os desafios da sociedade contemporânea, cada vez mais marcada pela presença das tecnologias digitais.

A modalidade de Ensino a Distância (EaD) tem se afirmado como uma solução eficaz e acessível para ampliar o acesso à educação, sobretudo em cenários marcados por limitações geográficas, restrições de tempo ou desigualdades sociais que dificultam a inserção dos estudantes em cursos presenciais. Conforme apontam Maia e Mattar (2007), essa modalidade oferece aos alunos a flexibilidade necessária para organizar seus estudos de acordo com suas rotinas, permitindo que aprendam em seu próprio ritmo e no momento mais conveniente. No contexto dos cursos de Moda, essa flexibilidade é especialmente relevante para estudantes que, muitas vezes, conciliam a formação acadêmica com estágios, empregos ou atividades empreendedoras no setor têxtil e de vestuário

Devido a pandemia do Covid-19 a forma e os métodos como integrámos em sociedade se modificou e em um curto período de tempo, todos tiveram que se readaptar em distintas áreas da vida, sendo, nas relações sociais, de trabalho, econômicas, e educacionais, e demais socializações (Borges; Ribeiro, 2021). O avanço das tecnologias digitais tem desempenhado um papel crucial no fortalecimento do EaD, ao proporcionar ambientes virtuais de aprendizagem cada vez mais interativos e colaborativos.

Na disciplina de Modelagem, responsável pela construção de moldes que iniciam o processo de materialização das criações feitas por meio de desenhos de moda, o EaD permite o acesso a videoaulas, tutoriais em tempo real, simulações em softwares de modelagem 2D e 3D, além de fóruns para discussão de técnicas específicas, como interpretação de moldes

ou ajustes de caimento. Moran (1995, p. 27) destaca que o uso de vídeos “aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana”.

Ainda na análise do contexto de ensino da disciplina, o uso de softwares específicos integrados às plataformas digitais de aprendizagem permite simular a construção de peças e visualizar em tempo real os resultados de alterações técnicas. Essa prática não apenas complementa a abordagem de ensino tradicional, como também estimula a autonomia, a criatividade e o protagonismo do estudante (Moran, 2012).

Segundo Ferreira e Hata (2021), a produção de materiais pedagógicos para o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) tem se mostrado uma ferramenta importante nas disciplinas de modelagem nos cursos de moda, contribuindo para a modernização e diversificação dos processos de ensino. No entanto, surge uma questão fundamental nesse contexto: como aliar a popularização das novas tecnologias de comunicação e informação com o ensino de modelagem plana em cursos de Design de Moda EaD, de modo a proporcionar aos discentes a oportunidade de otimizar seu aprendizado de forma efetiva?

## **NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (NTICS) E A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA**

O uso intensivo das tecnologias em diversas esferas sociais evidencia a crescente competência dos estudantes no manuseio dessas ferramentas, especialmente em atividades pedagógicas mediadas por computadores e acesso à internet. Diante desse cenário, as instituições de ensino precisam se adaptar a essas mudanças de modo a garantir um ensino de qualidade que esteja alinhado às demandas educacionais (Guimarães *et al.*, 2023).

Os avanços tecnológicos têm impactado profundamente as interações sociais e culturais, pois oferecem benefícios como flexibilidade, inovação, comodidade, sofisticação e acesso a mecanismos de tecnológicos, no qual destacam-se telefones celulares, tablets e computadores, que ao se conectarem na internet, possibilitam a realização de múltiplas tarefas que facilitam a vida em sociedade (Guimarães *et al.*, 2023).

No ano de 2020, o mundo foi acometido pelo vírus popularmente chamado de COVID-19, tendo como prevenções iniciais da doença o distanciamento e reclusão social. A partir deste cenário, instituições de ensino começaram a adotar o Ensino a Distância (EaD) como principal forma de continuação do processo educativo (Rosse *et al.*, 2023).

A Educação a Distância, embora frequentemente considerada recente, possui origens históricas que remontam ao surgimento da escrita, permitindo processos de ensino e aprendizagem mesmo com a separação espacial e temporal entre educadores e educandos (Costa; Guerra; Guedes, 2021).

No sistema de EaD o diálogo entre docentes e discentes é mediado pela tecnologia, em que as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) são utilizadas como ferramentas, principalmente a internet e o uso de mídias eletrônicas (Maia; Mattar, 2007). As NTICs referem-se às tecnologias que autorizam o acesso, a transmissão e o armazenamento das informações, proporcionando na educação novas oportunidades para ensino e aprendizagem (Bingimlas, 2009).

As plataformas de EaD são softwares, também chamados de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), desenvolvidos para apoiar os processos educacionais. Eles oferecem ferramentas voltadas a ajudar o docente a organizar, construir e gerenciar uma disciplina ou curso. Nos AVAs também estão incluídos recursos de apoio ao aluno no decorrer da aprendizagem e, dentre suas funcionalidades, destacam-se ferramentas de comunicação, como chats e fóruns, sendo amplamente utilizadas na formação acadêmica, na qualificação profissional e na educação continuada (Rosini, 2014).

Quanto ao uso de Ambientes Virtuais para o EaD voltados para cursos da área da moda, um projeto piloto da universidade Anhembi Morumbi nesse tipo de plataforma foi realizado e propiciou um desenvolvimento na área, como o curso de extensão Universo da Moda On-line, em 1994 e a estruturação de uma pós-graduação em Moda e Comunicação, sob coordenação da professora Kathia Castilho (Maia; Mattar, 2007).

No EaD, as aulas podem ocorrer formato síncrono (webconferência) e/ou assíncrono (com possibilidade de uso de videoaula). Nos ambientes virtuais, o uso de gravações de vídeos e webconferências são

ferramentas constantemente utilizadas, sendo o vídeo considerado um dos mais propícios dentre os instrumentos utilizados para o registro de aulas (Bozelli, 2010).

A videoaula é um gênero que claramente absorve características da aula presencial, como a existência de um enunciado expositivo, planejado e muitas vezes apresentado por um professor, com a intenção de levar conhecimento ao aluno em um processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, ele traz novas características, como a utilização da mídia audiovisual, a interação assíncrona ou ausência de interação com os alunos, a possível utilização simultânea de várias linguagens visuais que podem ser combinadas com o áudio, etc. (Camargo; Garofalo; Sobrinho, 2011, p. 83).

As webconferências tem como principal característica a sincronicidade, onde os usuários acessam programas e plataformas que disponibilizam o acesso simultâneo, tendo como maior benefício a possível interação entre professor e aluno de maneira instantânea e ao vivo (Rosse *et al.*, 2023).

De acordo com Fernandes, Henn e Kist (2019), a distância pode se apresentar de diferentes formas e não apenas visto como distância geográfica, mas também em relação à distância e tempo, onde professores e alunos podem acessar o conteúdo ao mesmo tempo ou em períodos adequados à rotina de cada participante. Nesse contexto os cursos na área de Design de Moda demandam uma especificação de matriz curricular com disciplinas práticas, em seus cursos presenciais e também nos cursos da modalidade a distância, pois essa condição é fundamental para o desenvolvimento das competências e habilidades para esse futuro profissional (Ferreira; Hata, 2021).

## MODELAGEM PLANA DO VESTUÁRIO

A etapa da modelagem no processo de design de produto do vestuário é “um fator crucial para o setor produtivo, uma vez que é a partir do desenvolvimento dos moldes que materializamos o projeto do designer de moda em uma vestimenta tangível” (Pires, 2022, p. 57), é uma “ferramenta imprescindível à compreensão tanto do processo de criação de uma peça quanto de sua confecção” (Ferreira; Hata, 2021, p. 1).

O princípio do desenvolvimento de uma roupa parte da modelagem, desenvolvida por intermédio do estudo de biótipos, comportamento dos tecidos e formas da vestimenta. Sua concepção pode ocorrer no plano bidimensional (modelagem plana), tridimensional (moulage) ou com uso do computador (CAD/CAM) (Rosa, 2009).

A modelagem plana (bidimensional) se desenvolve por meio da construção de blocos geométricos com base em tabelas de medidas e diagramas de construção, com o auxílio de linhas horizontais e verticais para representação das formas do corpo humano, no entanto, não possibilita a visualização tridimensional do produto em desenvolvimento. Sua elaboração pode ocorrer de forma manual ou por meio de sistemas computadorizados (Spaine, 2010; Spaine, 2016).

O método computadorizado emprega os mesmos princípios da modelagem plana, porém utiliza de recursos tecnológicos por meio de softwares específicos que podem ser utilizados para o desenvolvimento dos moldes no plano bidimensional ou tridimensional (Spaine, 2016).

Em relação do desenvolvimento computadorizado, inicialmente nos softwares de modelagem, era possível o desenvolvimento de moldes apenas em 2D, mas alguns “dos fornecedores de CAD 2D específicos já possuem módulos para a simulação 3D do vestuário” (Pires, 2022, p. 83), destacando-se softwares como o “Accumark 3D da empresa Geber, Vstitcher<sup>TM</sup> da empresa Browzwear, 3D Runaway da Optitex, Modaris fit 3D da Lectra, [...] e o Clo 3D desenvolvido pela Clo Virtual Fashion” (Pires, 2022, p. 83).

Já a modelagem tridimensional, também conhecida como *moulage* ou *draping*, é a técnica na qual a execução da modelagem ocorre diretamente no corpo ou busto de costura industrial. Nesse método há possibilidade de visualização direta do resultado, pois há percepção da altura, largura e profundidade. Design e molde podem ser feitos em sincronia (Osório, 2007; Rosa, 2009; Duburg; 2012).

Para que a modelagem possa ser desenvolvida necessita-se de um profissional qualificado, denominado modelista. Esse profissional precisa compreender o processo de execução dos moldes pois é o responsável em materializar as “ideias do designer de moda em produtos, por meio da

modelagem do vestuário, assim, este busca criar modelagens de produtos que satisfaçam os desejos estéticos, funcionais e emocionais dos consumidores” (Spaine, 2016, p. 38).

É o modelista que media a criação e a produção das peças em escala industrial, por isso faz-se necessário avaliar as técnicas, recursos construtivos (pences, pregas, drapeados, franzidos, nervuras e recortes) disponíveis e quais serão aplicadas na elaboração dos moldes para o molde da roupa garanta vestibilidade ao usuário e resultado estético esperado (Spaine, 2016).

No geral, o desenvolvimento de moldes utiliza de conceitos ergonômicos e antropométricos, considerando-se as formas, as medidas e os movimentos do corpo humano (Menezes; Spaine, 2010). Esses conceitos, em conjunto com a utilização de recursos da geometria e bibliografias básicas, são tópicos que necessitam ser abordados em uma aula.

## **DIRETRIZES METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA MODELAGEM PLANA DO VESTUÁRIO**

Tradicionalmente, as aulas de modelagem plana são ministradas presencialmente, mas, diante da pandemia e dos avanços tecnológicos, os professores inseridos nessa modalidade conseguiram se adaptar a novos meios de ensino para dar continuidade aos conteúdos (Souza, 2014), de forma semelhante ao modelo adotado em cursos EAD.

Quanto às diretrizes metodológicas para o ensino da modelagem plana, Menezes e Spaine (2010) propõem explorar os fatores apresentados no Quadro 1, que podem ser aplicadas tanto no ensino da modelagem quanto na prática de elaboração dos moldes por estudantes e profissionais modelistas.

Percebe-se, conforme o Quadro 1, que o desenvolvimento da modelagem plana depende da interdisciplinaridade de conhecimentos ergonômicos, antropométricos, geométricos e sobre o corpo do usuário (Menezes; Spaine, 2010), ao passo que, em relação às videoaulas, a interdisciplinaridade ocorre por meio da interação sensorial, visual, da linguagem falada, linguagem musical e linguagem escrita, de modo a entreter o espectador e o imergir em um determinado contexto (Moran, 1995, p. 28).

Quadro 1 - Diretrizes metodológicas para o ensino da Modelagem Plana Industrial

FATORES	FASE DO APRENDIZADO	ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS	APLICAÇÕES
<b>ERGONÔMICOS</b>	Antes do aprendizado do traçado do molde	Conforto: físico, fisiológico, psicológico, tátil, térmico, visual Usabilidade: efetividade, eficiência e satisfação Segurança Vestibilidade e funcionalidade Necessidades: físicas e psíquicas Liberdade de movimentos Escolha de materiais Forma e caimento	Durante o aprendizado da modelagem e durante sua execução
<b>ANTROPO-MÉTRICOS</b>	Antes do aprendizado do traçado do molde	Compatibilidade das medidas corporais do usuário ao produto Tipos de estruturas corporais: tamanhos Proporção corporal Volume corporal Forma corporal Noções angulares Noções geométricas	Durante o aprendizado da modelagem e durante sua execução
<b>GEOMÉTRICOS</b>	Antes do aprendizado traçado do molde	Noções matemáticas	Durante o aprendizado da modelagem e durante sua execução

Fonte: Menezes; Spaine, 2010, p. 92.

Theis, Mardula e Merino (2023) por meio de uma revisão sistemática de literatura, sintetizaram e sistematizaram pesquisas científicas nacionais e internacionais com diretrizes e estratégias de ensino no ensino de modelagem plana, em que notou-se um movimento crescente pela inovação no ensino da modelagem do vestuário, marcado por propostas que valorizam a interdisciplinaridade, a criatividade e a aproximação com o contexto real dos estudantes e do mercado.

As autoras acima citadas destacam a exigência de uma articulação efetiva entre teoria e prática, na qual o corpo humano é tomado como base para a modelagem e como elemento central para o desenvolvimento de processos pedagógicos que integrem saberes técnicos, artísticos e tecnológicos.

Exemplifica-se no Quadro 2, dentre os possíveis distintos métodos de EaD aplicados na área de modelagem do vestuário, a metodologia adotada pelo Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI CETIQT), sediado na cidade do Rio de Janeiro, que difere significativamente da metodologia empregada pelo Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE).

Quadro 2 - Comparativo de Metodologias utilizadas nos cursos de Design de Moda das instituições SENAI CETIQT e UNOESTE

Aspecto	SENAI CETIQT	UNOESTE
<b>Organização das aulas</b>	Mantidos os horários das aulas presenciais, mesmo no ensino remoto.	Uma aula síncrona de 1h30 por módulo.
<b>Tipo de aula predominante</b>	Aulas síncronas em salas virtuais, posteriormente gravadas e disponibilizadas.	Acesso assíncrono com materiais interativos e explicativos.
<b>Materiais e Metodologia aplicados</b>	Fotografias do passo a passo da modelagem no plano de ensino; desenho de moldes em meia escala (1:2) adaptados para mesas menores.	Tabela de medidas, vídeo tutorial, texto tutorial, gabarito final e gabarito interativo com explicações ao clicar em partes diferentes da modelagem.

Fonte: adaptada de Ferreira; Hata, 2021; Andrade; Freitas, 2023.

Em suma, ambas instituições levaram em consideração a melhor forma de adaptar o ensino presencial à modalidade EaD de acordo com as práticas já realizadas, mantendo da melhor forma possível a qualidade de ensino e buscando o melhor desenvolvimento das competências e habilidades dos discentes.

No geral, evidencia-se a necessidade de se adequar metodologias pedagógicas e o desenvolvimento de ferramentas inovadoras, pois impactam diretamente na atuação dos professores como mediadores e na centralização do estudante como protagonista no processo de aprendizagem (Theis; Mardula; Merino (2023).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de materiais audiovisuais para o ensino dos processos do traçado de uma modelagem, torna-se um auxílio para os diferentes materiais e métodos que venham a ser disponibilizados aos estudantes.

O aprendizado somente com o uso de bibliografias sobre modelagem é possível, mas o uso de videoaulas possibilita ao aluno melhor aproveitamento da disciplina, por não restringir o aprendizado somente ao período de duração das aulas e de um espaço físico. E nos casos de EaD, possibilita a visualização e comparação dos próprios resultados com aquilo que foi proposto por seus professores de acordo com a disciplina.

Conforme apontam Maia e Mattar (2007), essa modalidade oferece aos alunos a flexibilidade necessária para organizar seus estudos de acordo com suas rotinas, permitindo que aprendam em seu próprio ritmo e no momento mais conveniente.

Na disciplina de Modelagem, por exemplo, o EaD permite o acesso a videoaulas, tutoriais em tempo real, simulações em softwares de modelagem 2D e 3D, além de fóruns para discussão de técnicas específicas, como interpretação de moldes ou ajustes de cimento.

As diretrizes apresentadas no Quadro 1 podem ser utilizadas como guia de planejamento para o desenvolvimento das videoaulas de modelagem do vestuário, que por sua vez, funcionam como um complemento e podem ser vistas e revistas quantas vezes forem necessárias.

No entanto, vale ressaltar que o acesso aos recursos e equipamentos tecnológicos pode não estar acessível a grande parte dos educandos, trazendo dificuldades para que a democratização da educação por meio das TICs ocorra de forma efetiva (Guimarães *et al.*, 2023).

Outro aspecto relevante é a capacidade do EaD de atender públicos diversos, como profissionais da área que buscam atualização, promovendo uma educação mais inclusiva e alinhada aos princípios de equidade independentemente da localização ou horas disponíveis para que possam assistir às aulas (Pretto; Pinto, 2006; Maia; Mattar, 2007). Dessa forma, o EaD rompe com os limites do ensino tradicional e se adapta às transformações tecnológicas, sociais e culturais da contemporaneidade.

Pode-se concluir que a efetividade do aprendizado se dará a partir de um método que seja capaz da interação plena entre os fatores citados acima, os quais podem depender da didática do professor ou até mesmo do foco da instituição de ensino em que, conforme Ferreira e Hata (2021), deve-se tentar entender como a produção de materiais pedagógicos para o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) pode contribuir com as disciplinas de modelagem nos cursos de moda.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. R.; FREITAS, V. G. G. Os desafios da transição da modalidade presencial para a não presencial no ensino superior de projeto de produto de moda. **Humanidades & Inovação**, v. 10, n. 23, p. 176-185, 2023.
- BACICH, L.; MORAN, J. M. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BINGIMLAS, K. A. Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. **Eurasia Journal of Mathematics, science and technology education**, v. 5, n. 3, p. 235-245, 2009. Disponível em <https://is.gd/zEwz64>. Acesso em 10 abr. 2025
- BORGES, L.; RIBEIRO, V. G. Do ensino presencial à adoção do ensino remoto emergencial em função da covid-19: experiência docente nas atividades acadêmicas de modelagem de vestuário. **Modapalavra E-Periódico**, Florianópolis, v. 14, n. 32, p. 273-299, 2021. Universidade do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <https://lume.ufsc.br/handle/10183/224249>. Acesso em: 08 abr. 2025.
- BOZELLI, F. C. **Saberes docentes mobilizados em contextos interativos**. 2010. 260 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências. Bauru, 2010. Disponível em: <https://is.gd/x6hKop>. Acesso em: 05 set. 2018.

- CAMARGO, L. D. V. L.; GAROFALO, S.; COURA SOBRINHO, J. Migrações da aula presencial para a videoaula: uma análise da alteração de mídium. **Quaestio - Revista de estudos em educação**. Sorocaba, v. 13, n. 2, p. 79-91, 2011. Disponível em: <https://is.gd/qhvQLw>. Acesso em: 22 set. 2018.
- COSTA, M. A. B.; GUERRA, R. S.; GUEDES, P. S. Desafios da educação a distância on-line. **Revista Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 9, p. 766-776, 2021. Disponível em: [doi.org/10.51891/rease.v7i9.2279](https://doi.org/10.51891/rease.v7i9.2279). Acesso em: 10 abr. 2025.
- DUBURG, A. **Moulage**: arte e técnica no design de moda. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- FERNANDES, S. M.; HENN, L.G.; KIST, L. B. O ensino a distância no Brasil: alguns apontamentos. **Research, Society And Development**, v. 9, n. 1, p. 1-24, 2020. Disponível em: <https://is.gd/11fF7L>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- FERREIRA, V. C. T.; HATA, L. O ENSINO DE MODELAGEM DE MODA NO CONTEXTO DO EAD. **ARTEFACTUM - Revista de Estudos Interdisciplinares**, v. 20, n. 1, 2021. Disponível em: <https://is.gd/7u63ju>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- GUIMARÃES, U. A.; BRANDÃO, C. A; DAITX, M.A.; ROCHA, P. P. B. V.; TREVISANI, G. E. As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) na prática docente pós-pandemia. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v.4, n.8, 2023. Disponível em: <https://is.gd/TQpcal>. Acesso em: 07 fev. 2025.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (Org.). **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- MAIA, C.; MATTAR, J. **ABC da EaD**: a educação a distância hoje. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- MENEZES, D. S.; SPAINE, P. A. Modelagem plana industrial do vestuário: diretrizes para a indústria do vestuário e o ensino-aprendizado. **Projética**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 82 –101, 2010. Disponível em: <https://is.gd/tqz4Ty>. Acesso em: 20 set. 2018.
- MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e educação**. São Paulo, 1995. Disponível em: <https://is.gd/BIIMDk>. Acesso em: 18 set. 2018.
- MORAN, José Manuel. **Mudanças na educação**: as tecnologias podem ajudar? Campinas: Papirus, 2012.
- MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2015.
- OSÓRIO, L. **Modelagem**: organização e técnicas de interpretação. Caxias do Sul: Educs, 2007.
- PIRES, G. A. **Ensino híbrido na era digital**: a sala de aula invertida no processo de ensino-aprendizagem de modelagem do vestuário. 2022. 167 f. Tese (Doutorado em Design) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Arte e Comunicação. Bauru, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/235005>. Acesso em: 09 fev. 2023.

PRETTO, N.; PINTO, M. A. **Educação, cultura digital e formação de professores:** por uma redefinição da escola e da aprendizagem. Salvador: EDUFBA, 2006.

ROSA, S. **Alfaiataria:** modelagem plana masculina. 2. ed. Brasília: Senac-DF, 2009.

ROSINI, A. M. As Novas **Tecnologias da Informação e a Educação à Distância.** 2. ed. Porto Alegre: +A Educação - Cengage Learning Brasil, 2014. E-book. Disponível em: <https://is.gd/pHLGvd>. Acesso em: 07 abr. 2025.

ROSSE, C. G.; ARAGON, G. T.; ALBUQUERQUE, C. F.; OLIVEIRA, M. F. A. UMA ANÁLISE SOBRE A UTILIZAÇÃO DE WEBCONFERÊNCIA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL. **Reppe: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino,** Cornélio Procópio, v. 7, n. 1, p. 247-262, 23 jun. 2023. Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Disponível em: <https://is.gd/pQ3NRw>. Acesso em: 06 abr. 2025.

SANTANA, W. K. F.; CABRAL, A.A.; NÓBREGA, M. B. Novas Tecnologias da Informação e Comunicação e o caso específico do blog: contribuição para o sistema educacional escolar. **Esferas.** v.13, p. 126-135, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31501/ef.v0i13.10416>. Acesso em: 07 abr. 2025.

SPAIN, P. A. A. **Modelagem plana industrial do vestuário:** diretrizes para a indústria do vestuário e o ensino aprendizado. 2010. 109 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Arte e Comunicação. Bauru, 2010. Disponível em: <https://is.gd/soqju1>. Acesso em: 05 fev. 2018.

SPAIN, P. A. A. **Diretrizes para o ensino e construção da modelagem:** um processo híbrido. 2016. 200 f. Tese (Doutorado em Design) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Arte e Comunicação. Bauru, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/148626>. Acesso em: 19 jan. 2020.

SOUZA, L. P.; LODI, R. **MODELAGEM E FICHA TÉCNICA: UMA ESTREITA RELAÇÃO.** 2014. 56 f. Monografia (Especialização) - Curso de Modelagem do Vestuário, Pós-Graduação, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Criciúma, 2014. Disponível em: <https://is.gd/Cybdtk>. Acesso em: 7 abr. 2025.

THEIS, M. R.; MARDULA, E.; MERINO, E. A. D. O ensino e aprendizagem da modelagem do vestuário: uma revisão sistemática de literatura. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design,** v. 7, n. 2, p. 1–29, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/25944630722023e3564>. Acesso em: 07 abr. 2025.

VALENTE, J. A. **Tecnologia e educação:** o novo ritmo da informação. São Paulo: Editora Unicamp, 2002.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

### **CLEBER BIANCHESSI**

Doutor em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Mestre em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Especialização em Mídias Integradas na Educação (UFPR); Especialização em Gestão Pública (UFPR); Especialização em Desenvolvimento Gerencial (FAE Business School); Especialização em Interdisciplinaridade na Educação Básica (IBPEX); Especialização em Saúde para Professores do Ensino Fundamental e Médio (UFPR). Graduação em Administração de Empresas (UNICESUMAR). Graduação em Filosofia (PUC-PR), Sociologia (PUC-PR) e História (PUC-PR).

E-mail: cleberbian@yahoo.com.br

# ÍNDICE REMISSIVO

- A**  
Aprendizado 22, 25, 29, 44, 50, 67, 71, 77–78, 80, 84, 87–89, 100, 105, 108, 110, 112, 121, 137–138  
Aprendizagem colaborativa 138, 142  
Aprendizagem significativa 40, 98, 142  
Arquitetura 43–44, 47–48, 50, 52, 114, 142  
Arquitetura e urbanismo 43–44, 47, 142  
Arte 96, 98, 134  
Automação 66, 68  
Avaliação educacional 67, 142
- B**  
Base Nacional Comum Curricular 21, 142
- C**  
Cidadania 9, 12, 41, 97, 130, 142  
Cidadania digital 130, 142  
Ciências da computação 88, 142  
Computação 54, 88, 106, 114, 142  
Comunicação 10, 18, 21–22, 25, 30, 61, 71–74, 77, 79, 83, 87, 89–91, 97–101, 121, 131, 142  
Comunicação alternativa 97, 142  
Consciência coletiva 53–57, 60–63, 68–69, 142  
Criatividade 11, 15, 22, 41, 46–48, 51, 77  
Cultura 14, 22, 25, 32, 34, 38, 41, 85, 88, 101, 131–132
- D**  
Defesa 41, 69  
Desenvolvimento tecnológico 74, 142  
Design 32, 115–116  
Direitos autorais 117, 119, 142  
Direitos humanos 65  
Diversidade 13, 22, 25, 28, 48, 53, 57, 61, 96, 108, 115
- E**  
Economia 35, 132  
Educação básica 75, 88, 98, 142  
Educação digital 13, 68, 142  
Educação especial 95–96, 98, 142  
Educação inclusiva 93, 95–96, 98, 100, 142  
Energia 110  
Engenharia 106  
Ensino híbrido 85, 142  
Ensino remoto 10, 17, 86–87, 90, 95, 101, 142  
Epistemologia digital 59, 142  
Estilo de vida 76  
Estratégia 26, 32, 36, 38–39, 49–50, 64, 120
- Ética 36, 46, 54–55, 57–58, 62, 67, 69, 91, 108–110, 112, 120  
Evolução 13, 15, 43, 51, 69, 110, 112, 132
- F**  
Filosofia 54, 59–60, 129, 135  
Física 74–75, 96–97, 118  
Formação continuada 85, 89–91, 99, 102, 139, 142  
Formação docente 83–86, 89–91, 97, 101, 130, 142
- G**  
Governança algorítmica 55–58, 63–65, 67, 142  
Governança digital 53–55, 57–58, 60–63, 68–69, 142
- H**  
História 13–14, 56, 106, 129, 133, 135, 142  
História da educação 129, 135, 142
- I**  
Inclusão digital 76, 88, 142  
Inclusão escolar 95, 98–99, 101, 142  
Indústria 107, 109  
Informação 22, 53, 55–57, 59–61, 69, 74, 77, 79, 83, 86–87, 89–91, 99, 131, 142  
Infraestrutura 26, 67, 73, 85–86, 89–91  
Inovação 12, 44, 57–58, 64–66, 68, 85, 89, 132, 137  
Inovações disruptivas 129–130, 142  
Inteligência artificial 13, 20, 22, 25, 43, 53–55, 60–62, 64–66, 69, 83–84, 86–91, 105–112, 117, 120, 122, 138, 142  
Investimentos 67, 85–86, 90–91, 98
- J**  
Justiça 9, 11–12, 67, 109
- L**  
Letramento digital 19, 84, 89–90, 142  
Literatura 72, 90, 93–96, 100, 121
- M**  
Manipulação digital 53, 142  
Matemática 106  
Mediação tecnológica 32, 142  
Medicina 112  
Meio ambiente 35, 78  
Memória coletiva 56, 61, 142  
Metodologias ativas 31–32, 45, 142
- N**  
Neurociência 106
- P**  
Pensamento crítico 10–11, 13, 40, 53, 56–57, 60, 91, 131, 138, 142  
Plataforma Redação Paraná 17–19, 23–29, 142  
Política 36, 54, 63, 73, 98, 129–130  
Privacidade de dados 64, 110, 121, 142  
Processos de ensino-aprendizagem 99, 142  
Projetos interdisciplinares 39, 142
- Q**  
Qualidade da educação 85, 142  
Química 133
- R**  
Reconhecimento facial 64, 142  
Redes neurais artificiais 105, 110, 142  
Redes sociais 14, 22–23, 55, 63, 75  
Responsabilidade civil 105, 118–119, 142
- S**  
Segurança 64–65, 109, 112, 117, 119, 122, 142  
Segurança digital 65, 142  
Sociedade 9–11, 13, 21, 41, 53–54, 56–60, 62, 65–66, 68–69, 72–73, 84, 86–87, 91, 107–108, 121, 134  
Sociologia 54  
Sustentabilidade 108
- T**  
Teatro 137  
Tecnologia 9, 11, 13–15, 17, 19, 22, 25, 34, 41, 43–44, 48, 51–52, 54, 57, 60, 62, 66–69, 72, 74–76, 78–79, 85, 87–88, 90, 93–95, 98–99, 107, 109–110, 114–117, 119, 122, 132, 134–135, 139, 142  
Tecnologia assistiva 93–95, 98–99, 142  
Tecnologias da informação e comunicação (IDIC) 22, 131, 142  
Trabalho 9, 17, 19, 22, 25–27, 30–31, 33–35, 39, 41, 44, 47, 52, 58, 66–68, 72–76, 78–80, 83, 85, 90, 98–99, 101, 105, 117, 131  
Transformação digital 83–84, 86, 90–91, 142  
Transparéncia algorítmica 60, 64–65, 142  
Transporte 66
- U**  
Urbanismo 43–44, 47, 142



Este livro foi composto pela Editora Bagai.



[www.editorabagai.com.br](http://www.editorabagai.com.br)



[@editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



[contato@editorabagai.com.br](mailto: contato@editorabagai.com.br)